



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para
protegerse de la COVID 19 en el hogar

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas**

AUTORES:

Larico Mamani, Jhoni Richard (ORCID: 0000-0001-9584-9661)

Reyes Espinoza, Luis Fernando (ORCID: 0000-0001-7711-5971)

ASESOR:

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (ORCID: 0000-0002-0309-9195)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Esta tesis se la dedicamos en primer lugar a nuestros padres, quienes nos brindaron su apoyo incondicional desde el principio; también a nuestros hermanos y a todas las personas que nos brindaron su ayuda.

Agradecimiento

En primer lugar, queremos agradecer a todos quienes no perdieron la fe en nosotros y que siguieron apoyándonos en las dificultades. También a nuestros profesores y compañeros por el apoyo transmitiendo sus conocimientos, los que nos dieron fuerzas para continuar con el desarrollo de este proyecto.

Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo y diseño de la investigación	19
3.2 Variables y operacionalización	20
3.3 Población, muestra y muestreo	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5 Procedimientos.....	22
3.6 Método de análisis de datos	23
3.7 Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS.....	26
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	47
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Indicador estadístico del incremento de conocimiento	27
Tabla 2 Prueba de normalidad del incremento de conocimiento.....	28
Tabla 3 Rangos de prueba de signos - Incremento de conocimiento.....	29
Tabla 4 Estadística de prueba Z - Incremento de conocimiento.....	29
Tabla 5 Indicador estadístico del incremento de motivación hacia el aprendizaje.	30
Tabla 6 Prueba de normalidad del incremento de motivación hacia el aprendizaje.....	31
Tabla 7 Rangos de prueba de signos – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.	32
Tabla 8 Estadística de prueba Z – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.	33
Tabla 9 Indicador estadístico del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.	34
Tabla 10 Pruebas de normalidad del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.	34
Tabla 11 Rangos de prueba de signos – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje.	35
Tabla 12 Estadística de prueba Z – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje	36
Tabla 13: Matriz de operacionalización de variables.....	56
Tabla 14: Matriz de consistencia.....	57
Tabla 15: Cuestionario de satisfacción pre-test	58
Tabla 16: Cuestionario de motivación pre-test	59
Tabla 17: Cuestionario de satisfacción post-test.....	65
Tabla 18: Cuestionario de motivación post-test.	66
Tabla 19: Requerimientos funcionales.....	85
Tabla 20: Requerimientos no funcionales	85
Tabla 21: Modelo de procesos	86
Tabla 22: Recursos de hardware para el entorno de desarrollo	86
Tabla 23: Recursos de software para el entorno de desarrollo	87
Tabla 24: Diccionario de la base de datos general.....	90
Tabla 25: Descripción de la tabla dt_questions.....	90
Tabla 26: Descripción de la tabla dt_answers	91
Tabla 27: Descripción de la tabla messages	91
Tabla 28: Planificación de fases de la metodología de desarrollo	92
Tabla 29: Historia de usuario – Bienvenida del chatbot.....	92
Tabla 30: Historia de usuario – Consulta al chatbot	93
Tabla 31: Lista de historias de usuarios (Story Card).....	93
Tabla 32: Lista de tarjetas de tareas	94
Tabla 33: Recomendaciones mínimas para el dispositivo móvil	98
Tabla 34: Recomendaciones básicas para el servidor.....	99
Tabla 35: Prueba del módulo de creación de chatbot	99
Tabla 36: Prueba del módulo del algoritmo.....	100
Tabla 37: Prueba del módulo de mensajes.....	100

Índice de figuras

Figura 1: Pantalla de bienvenida del chatbot.....	72
Figura 2: Pantalla de saludo del chatbot	73
Figura 3: Pantalla de consulta al chatbot - 1.....	74
Figura 4: Pantalla de consulta al chatbot - 2.....	75
Figura 5: Pantalla de consulta al chatbot - 3.....	76
Figura 6: Pantalla de consulta al chatbot - 4.....	77
Figura 7: Pantalla de consulta al chatbot - 5.....	79
Figura 8: Flujo de algoritmo principal del chatbot.....	79
Figura 9: Flujo de algoritmo TF-IDF del chatbot.....	80
Figura 10: Flujo de algoritmo Naïve Bayes del chatbot.....	81
Figura 11: Pseudocódigo del chatbot - parte 1	82
Figura 12: Pseudocódigo del chatbot – parte 2.....	83
Figura 13: Arquitectura tecnológica del chatbot	88
Figura 14: Modelo relacional de la base de datos.....	89
Figura 15: Pantalla de gestión de chatbots.....	95
Figura 16: Pantalla de bienvenida del chatbot.....	96
Figura 17: Pantalla de consulta al chatbot	97
Figura 18: Estructura de información para el chatbot informativo	101

Índice de anexos

Anexo 1: Carta de consentimiento informado.....	55
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.....	56
Anexo 3: Matriz de consistencia	57
Anexo 4: Cuestionario de satisfacción pre-test	58
Anexo 5: Cuestionario de motivación pre-test	59
Anexo 6: Cuestionario de satisfacción post-test.....	65
Anexo 7: Cuestionario de motivación post-test	66
Anexo 8: Test de conocimiento post-test.....	67
Anexo 9: Capturas de pantalla del chatbot	72
Anexo 10: Algoritmo principal del chatbot	79
Anexo 11: Algoritmo TF-IDF del chatbot	80
Anexo 12: Algoritmo Naïve Bayes del chatbot	81
Anexo 13: Pseudocódigo del chatbot.....	82
Anexo 14: Aplicación de la metodología Mobile-D al desarrollo del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar	84
Anexo 15: Arquitectura tecnológica del chatbot	88
Anexo 16: Modelo relacional de la base de datos	89
Anexo 17: Diccionario de la base datos general	90
Anexo 18: Planificación de fases de la metodología de desarrollo	92
Anexo 19: Estructura de información para el chatbot informativo	100

Índice de abreviaturas

Sigla	Significado	Pág.
API REST	Interfaz de programación de aplicaciones y transferencia de estado representacional.	15
BERT	Bidirectional Encoder Representations from Transformers	12
BiLSTM	Bidirectional long short-term memory (Memoria bidireccional a largo y corto plazo)	12
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (Centro para la Prevención y Control de Enfermedades)	46
IBM	International Business Machines	15
IDE	Entorno de desarrollo integrado	11
LSTM	Long short-term memory (Memoria larga a corto plazo)	12
NB	Naïve Bayes	21
NLP	Natural Language Processing (Procesamiento de Lenguaje Natural)	19
OMS	Organización mundial de la salud	4
PNL	Programación neurolingüística	13
TF-IDF	Term Frequency and Inverse Document Frequency (Frecuencia de Tiempo y Frecuencia de Documento Inversa)	20
VTT	Technical Research Center of Finland (Centro de Investigaciones Técnicas de Finlandia)	19

Resumen

Esta investigación incluyó el desarrollo y la implementación de un chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar, ya que este aprendizaje estuvo enfocado en los medios tradicionales, ocasionando muchas veces la difusión de información falsa y la difícil accesibilidad a los datos en el contexto de la pandemia de la COVID-19. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar, considerando el incremento del conocimiento, así como el incremento de la motivación hacia el aprendizaje y el incremento de la satisfacción con el aprendizaje de esta temática.

Se utilizó librerías gratuitas del lenguaje de programación Python. El tipo de estudio fue aplicado, el enfoque fue cuantitativo y el diseño fue pre-experimental, el cual incluyó a 30 personas que contaban con un dispositivo móvil e Internet, además que se encargaban de la limpieza y desinfección en el hogar. Se utilizó el cuestionario para medir el aprendizaje con una prueba de entrada y salida basado en el conocimiento, en la motivación hacia el aprendizaje y en la satisfacción con el aprendizaje.

Los resultados fueron satisfactorios, consiguiendo incrementar el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios en 93.83%, 52.36% y 69.68%, respectivamente. Se recomendó desarrollar un estudio similar a esta investigación aplicando los indicadores de la usabilidad propuestos por la ISO 9241-11 (1998), evaluar la implementación de un sistema web administrable para gestionar la información del chatbot, crear interacciones automatizadas y mostrar gráficas.

Palabras clave: chatbot para el aprendizaje, aprendizaje de la COVID-19, limpieza , desinfección.

Abstract

This research included the development and implementation of a chatbot for learning about cleaning and disinfection to protect against COVID-19 in the home, as this learning was focused on traditional media, often resulting in the dissemination of false information and difficult accessibility to data in the context of the COVID-19 pandemic. The purpose of the research was to determine the effect of the use of chatbot for learning about cleaning and disinfection to protect against COVID-19 at home, considering the increase of knowledge, as well as the increase of motivation towards learning and the increase of satisfaction with the learning of this topic.

Free libraries of the Python programming language were used. The type of study was applied, the approach was quantitative and the design was pre-experimental, which included 30 people who had a mobile device and Internet, and who were responsible for cleaning and disinfection in the home. The questionnaire was used to measure learning with an entry and exit test based on knowledge, motivation towards learning and satisfaction with learning.

The results were satisfactory, increasing knowledge, learning motivation, and learning satisfaction of the users by 93.83%, 52.36%, and 69.68%, respectively. It was recommended to develop a study similar to this research applying the usability indicators proposed by ISO 9241-11 (1998), evaluate the implementation of an administrable web system to manage the chatbot information, create automated interactions, and display graphics.

Keywords: chatbot for learning, learning the COVID-19, cleaning , disinfection

I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la realidad problemática en tres principales puntos básicos que vienen a ser la pandemia del SARS-CoV-2, la limpieza y desinfección y los chatbots. El vacío de conocimiento fue identificado por la dificultad del aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en general y en especial a través de una aplicación móvil. Asimismo, esta investigación se justificó de manera teórica, tecnológica y social para su desarrollo. El problema de la investigación fue el siguiente: ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar? y los problemas específicos estuvieron asociados al efecto del uso del chatbot en el incremento de conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares.

Además, el objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar y los objetivos específicos estuvieron enfocados en determinar el efecto en el conocimiento, en la motivación hacia el aprendizaje y en la satisfacción hacia el aprendizaje de los usuarios. Asimismo, la hipótesis general fue: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje e incrementó la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares”, de lo cual se planteó las hipótesis específicas en función al conocimiento, la motivación y la satisfacción de usuario.

Parker (2020) mencionó que la pandemia de la COVID-19 ha sido sin duda la pandemia mundial de mayor alcance y con mayor impacto en la vida humana, en la sociedad y la economía durante más de cien años. Además, el 1º de junio de 2020 se han registrado más de 6 millones de casos confirmados y más de 370,000 muertes notificadas a la Organización Mundial de la Salud (Parker, 2020, p. 1943).

Taghrir, Borazjani, y Shiraly (2020) evaluaron el conocimiento de los estudiantes relacionado con la COVID-19 y mostraron como resultado que un total de 240 estudiantes de medicina completaron el cuestionario. La edad media fue de 23.67 años, el promedio de respuestas correctas fue 86.96% y el 79.60%

tenía un alto nivel de rendimiento en conductas preventivas (Taghrir et al., 2020, p. 249). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) evaluaron 47 chatbots educativos que utilizaron la plataforma Facebook Messenger en base al proceso de jerarquía analítica contra los atributos de calidad de la enseñanza, humanidad, afecto y accesibilidad, como resultado mostraron que los robots de charla están todavía en las primeras etapas de convertirse en asistentes de aprendizaje sobre la inteligencia artificial (p. 1038).

No se ha encontrado estudios similares que traten sobre la COVID-19 y el aprendizaje en la limpieza y desinfección en el hogar a través de un chatbot. Se ha encontrado estudios sobre la evaluación de conocimiento pero que no están relacionado con el chatbot o la pandemia del COVID-19. Por ende, la investigación buscó determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

Cirrincione, Plescia, Ledda, Rapisarda, Martorana, Moldovan, Theodoridou y Cannizzaro (2020) manifestaron que deben adoptarse procedimientos extraordinarios de limpieza y saneamiento utilizando los desinfectantes adecuados y recordando prestar la máxima atención a la eliminación de cualquier residuo orgánico, intensificando la frecuencia con que se llevan a cabo normalmente estas actividades (p. 7). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) indicaron que un chatbot es una herramienta de software que interactúa con los usuarios sobre un determinado tema o en un dominio específico de forma natural y conversacional utilizando texto y voz (p. 1036). Por otro lado, Flores, Flores, Rojas, y Flores (2018) afirmaron que las tendencias internacionales pronosticaron que para el 2021 alrededor del 85% de las interacciones con los clientes de las empresas serán mediante los chatbots (p. 185).

Actualmente, en los hogares se desconocen los procesos adecuados sobre la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19, debido a que hay mucha información falsa rondando en Internet y se debe agregar que las personas no revisan las fuentes oficiales donde se muestra información disponible para el público; en consecuencia, los contagios han ido en aumento como ya se ha mencionado en la literatura. Al respecto, Miner, Laranjo y

Kocaballi (2020) indicaron que el Director General de la OMS ha pedido recientemente que se den respuestas innovadoras a la pandemia. Con este objetivo, ya se están desplegando chatbots en la lucha contra la COVID-19 (Miner, Laranjo y Kocaballi, 2020, p. 3).

A continuación, se muestra las justificaciones de la investigación: teórica, tecnológica y social. La justificación teórica de una investigación está relacionada a la búsqueda de conocimiento que tiene el investigador para cubrir el vacío de conocimiento que se detecta en el entorno científico y académico. Al respecto, Berente, Seidel y Safadi (2018) mencionaron que los datos de traza, cada vez son más abundantes y que proporcionan una oportunidad para que los investigadores de sistemas de información generen una nueva teoría; por tal motivo, este enfoque implica una aplicación iterativa con 4 procesos generales: muestreo, análisis sincrónico, encuadre léxico y análisis diacrónico relacionado a chatbots. El desarrollo e investigación de esta tecnología es importante para llenar el vacío de conocimiento que existe en la comunidad científica (Berente, Seidel y Safadi, 2018, p. 51).

Marcondes, Almeida y Novais (2018) presentaron un marco teórico para chatbots que se puede utilizar como referencia para la exploración, composición, construcción y discusión. Asimismo, Marcondes, Almeida y Novais (2018) indicaron que el marco teórico tuvo éxito a nivel de prueba de concepto y desarrollo ya que se pudo abordar problemas de los chatbots en la evaluación de los diálogos mecánicos y la exploración de las decisiones de diseño; además, sugirieron hacer uso del marco teórico en un desarrollo completo (p. 30).

Esta investigación contribuyó tecnológicamente por ser una herramienta para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 a través del uso de un chatbot, ya que permitió una mayor interacción con el usuario, brindando información instantánea y evitando la búsqueda de información en otros medios. Al respecto, Smutny y Schreiberova (2020) mencionaron que el diseño y el conocimiento de la investigación son importantes para desarrollar agentes pedagógicos atractivos, útiles y valiosos que no sólo aprovechen al máximo los avances tecnológicos, sino que también comprendan las preocupaciones educativas emocionales, cognitivas y sociales (p. 1038).

Bharti et al. (2020) indicaron que los chatbots tienen muchas ventajas; por ejemplo, la reducción del tiempo por parte de los médicos, la mejora de la seguridad de los datos de los pacientes y la información sanitaria bajo demanda, haciendo así la atención sanitaria accesible y asequible para todos con una interfaz intuitiva (p. 870). Asimismo, Volppkevin et al. (2020) mencionaron que los usuarios buscan respuestas rápidas y precisas al buscar información o asistencia y esta productividad se ha demostrado en los chatbots como una de las razones más importantes por las que las organizaciones implementan esta herramienta (p. 10).

Asimismo, desde un punto social, los usuarios fueron beneficiados ya que dispusieron de un chatbot dentro de una red social, la cual ayudó en el aprendizaje con respecto al incremento de conocimiento, el incremento de la motivación hacia el aprendizaje y el incremento de la satisfacción con el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19. Al respecto, Daud, Teo y Zain (2020) indicaron que la gente puede acceder a los chatbots en cualquier momento para hacer una pregunta sobre la información más reciente (p. 3291). Además, Dennis et al. (2020) mencionaron que los chatbots pueden ayudar a los centros de llamadas a clasificar a la población y aconsejarles sobre las acciones más apropiadas a tomar, entre las cuales se tendría no hacer nada, ya que el paciente no presentaría síntomas que justifiquen una atención médica inmediata (p. 1728).

Conforme a la realidad problemática presentada se planteó el problema general y los problemas específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el conocimiento sobre el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?
- **PE2:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?

- **PE3:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción de usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar?

El objetivo general fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de conocimiento de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 en el hogar.
- **OE2:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.
- **OE3:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de satisfacción de los usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

La hipótesis general fue: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares”. Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

HE1: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

Mellado, Faúndez y Lobos (2020) incrementaron el conocimiento en 30.78% en el post test con respecto al pre test sobre el uso del chatbot para el aprendizaje de las regulaciones fiscales en el contexto de la COVID-19 (p. 6). Además, Abbasi y Kazi (2014) obtuvieron un incremento de conocimiento en 89.64% en 36 estudiantes donde los resultados indicaron que hubo un impacto significativo en la retención de memoria (p. 253).

HE2: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de los usuarios en el hogar.

Chiaráin y Chasaide (2016) evaluaron una plataforma chatbot diseñada para la enseñanza del idioma irlandés, en la que obtuvieron un incremento motivacional del 82% por parte de los estudiantes encuestados en 13 escuelas de 228 estudiantes sobre el aprendizaje del idioma. Además, argumentaron que esta tecnología tiene un papel importante en mantener o prevalecer el idioma que se encuentra en peligro de extinción (Chiaráin y Chasaide, 2016, p. 3432).

Asimismo, Kamita et al. (2019) propusieron una nueva versión del curso autoguiado de salud mental que utilizaba teléfonos inteligentes y chatbots para mejorar la comodidad de uso y mantener la motivación del grupo de psicoterapeutas, donde obtuvieron como resultado un incremento de motivación en 30% y además indicaron que la muestra para el estudio fue pequeña y la motivación del usuario y el efecto de reducción de estrés en los psicoterapeutas se evaluaron en un uso único del curso (p. 9).

HE3: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

Wang, Wang y Luo (2020) obtuvieron una media de 1.592 en la prueba de salida con respecto al nivel de satisfacción por parte de los usuarios respecto al Nowcasting en el diseño de chatbot donde demostraron que sugerir posibles preguntas al usuario redujo la necesidad de entrada de lenguaje natural y la desambigüedad (p. 28). Además, Baxter, McDonnell y Mccloughlin (2018) indicaron que el género del chatbot tiene un efecto sobre la satisfacción general de los usuarios y la percepción estereotipada de género; por eso, realizaron una evaluación con géneros diferentes del chatbot (masculino, femenino y sin género), donde se demostró que en un análisis preliminar de la satisfacción del usuario llegó alcanzar una media (masculino y femenino) de 3.70 y post-hoc el chatbot sin género llegó alcanzar una media de 4.22 (p. 4).

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestran los antecedentes relacionados a la investigación en los diferentes aspectos como la tecnología, metodología y el lenguaje natural, aplicados al desarrollo de chatbots en un enfoque de aprendizaje para el apoyo de sectores como la educación y la salud. Asimismo, se muestra las teorías y conceptos como el procesamiento de lenguaje natural, los algoritmos empleados, las herramientas para el desarrollo del chatbot y los conceptos referentes al conocimiento, motivación y satisfacción.

A continuación, se muestra los antecedentes de esta investigación, donde se encuentra trabajos relacionados con chatbots y sus implicancias en el aprendizaje y un marco de desarrollo para la implementación de agentes conversacionales (chatbots) como Xatkit (Daniel et al, 2020, p. 15). También se evaluaron los conocimientos de estudiantes iraníes relacionados con la COVID-19 y los comportamientos preventivos (Chiaráin y Chasaide, 2016 p. 3432); así como, el análisis de chatbots educativos para el apoyo al aprendizaje (Taghrir et al, 2020, p. 249).

Taghrir, Borazjani, y Shiraly (2020) evaluaron el conocimiento de los estudiantes relacionado con la COVID-19, los comportamientos preventivos auto-reportados y la percepción del riesgo en la primera semana del brote en Irán (p. 251). Taghrir et al. (2020) desarrollaron un estudio transversal que se llevó a cabo a finales de febrero de 2020, en el que los participantes eran estudiantes iraníes donde se aplicó un cuestionario en línea sobre comportamientos preventivos y percepciones de riesgo de la COVID-19 (p. 252).

Taghrir et al. (2020) mostraron como resultado que un total de 240 estudiantes de medicina completaron el cuestionario. La edad media fue de 23.67 años, el promedio de respuestas correctas fue 86.96%, el 79.60% tenía un alto nivel de rendimiento en conductas preventivas, la puntuación acumulada de la percepción de riesgo fue 4.08 sobre 8, mostrando un rango moderado (Taghrir et al., 2020 p. 251). Asimismo, Taghrir et al. (2020) indicaron que una de las limitaciones de esta investigación fue la percepción de riesgo ya que contenía sólo 2 ítems y podía ser mejorada en futuros estudios (p. 252).

Smutny y Schreiberova (2020) analizaron los chatbots educativos para Facebook Messenger con el fin de apoyar el aprendizaje (p. 1040). Smutny y Schreiberova (2020) evaluaron 47 chatbots educativos que utilizan la plataforma Facebook Messenger en base al proceso de jerarquía analítica contra los atributos de calidad de la enseñanza, humanidad, afecto y accesibilidad (p. 1044). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) mencionaron que los resultados muestran que los robots de charla están todavía en las primeras etapas de convertirse en asistentes de aprendizaje sobre la inteligencia artificial (p. 1045). También, Smutny y Schreiberova (2020) ofrecieron consejos para que los profesores integren los chatbots en la práctica del aula y aconsejaron qué tipos de chatbots pueden probar (p. 1051).

Además, Daniel et al. (2020) presentaron el marco de Xatkit, un conjunto de lenguajes específicos de dominio para definir los chatbots (y los voicebots y bots en general) de manera independiente de la plataforma (p. 15). De la misma manera, Daniel et al. (2020) sostuvieron que también viene con un motor de ejecución que despliega automáticamente la aplicación de los chatbots y gestiona la lógica de chat establecida en las plataformas seleccionadas (p. 23).

Daniel et al. (2020) notaron que la arquitectura modular facilita la evolución por separado de cualquiera de sus componentes. Los resultados que mostraron que aplicar Xatkit fue muy positivo en varias categorías que van desde la experiencia general y la facilidad de uso del lenguaje de modelado, el poder y los beneficios de definir los chatbots a un nivel más alto de abstracción, cómo esto favorece la portabilidad entre las plataformas de prueba y la calidad del Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) (Daniel et al., 2020, p. 32).

Kapočiūtė (2020) desarrolló una solución para crear chatbots generativos con una cantidad muy pequeña de datos que tuvo poca variedad en los temas tratados, lo que hace que esta investigación no sólo fuera más difícil, sino también fuera más interesante; además, fue el primer intento de entrenar a los chatbots generativos para un lenguaje morfológicamente complejo (p. 2221). Kapočiūtė (2020) utilizó la investigación experimental donde reveló las ventajas en las arquitecturas apiladas de Long short-term memory (LSTM) y de Bidirectional long short-term memory (BiLSTM); y la vectorización de

incrustación de Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) (p.1). Además, Kapočiūtė (2020) mencionó que obtuvo mejores resultados con el idioma inglés, porque la generación de diferentes formas de inflexión para el complejo morfológico lituano es una tarea más difícil (p. 2222).

Asimismo, Kvale, Sell, Hodnebrog, y Folstad (2019) indicaron que el análisis y la mejora de los diálogos de los chatbot (la mencionada capacitación de los chatbot) son la clave del éxito de la implementación y el mantenimiento del servicio al cliente (p. 187). Además, Kvale et al. (2019) incluyeron en el análisis un total de 406 diálogos mostrados al azar de todos los chatbots durante el período de cuatro semanas. El análisis se refería a la capacidad de resolver las solicitudes de los clientes, la calidad de los diálogos y las sugerencias para mejorar la base de conocimientos de los chatbots (Kvale et al., 2019, p. 189). Kvale et al. (2019) mencionaron que la investigación arrojó características de los diálogos de chat más exitosos y menos exitosos y el tipo de mejoras que pueden derivarse de ese análisis; además, recomendaron que se siga investigando sobre ellas (p. 190).

Van der Goot y Pilgrim (2019) realizaron un estudio cualitativo donde se exploró los contrastes de edad en las percepciones de la comunicación por chatbot en un entorno de servicio al cliente (p. 173). Asimismo, Van der Goot y Pilgrim (2019) mencionaron que la teoría de la selectividad socio-emocional y el estudio sobre la aceptación de la tecnología sugieren que los adultos mayores pueden ser diferentes de los más jóvenes sobre la motivación para manejar los chatbots y en la complejidad y seguridad percibidas de esta comunicación (p. 176). Los resultados de Van der Goot y Pilgrim (2019) mostraron que las entrevistas a profundidad con adultos mayores (54-81 años; N = 7) y adultos más jóvenes (19-30 años; N = 7) mostraron que ambos grupos estaban relacionados en su motivación primaria, ya que utilizaron los chatbots para conseguir que las preguntas simples de los clientes fueran respondidas de manera óptima (Van der Goot y Pilgrim, 2019, p. 177).

Además, Van der Goot y Pilgrim (2019) mencionaron que para ambos grupos de edad hubo participantes que encontraron fácil la comunicación con los chatbots y que los dos grupos estaban unidos en sus frustraciones cuando el

chatbot no entendía o no respondía a sus preguntas. También estaban vinculados en la dificultad que experimentaban para evaluar la seguridad del chatbot; en otras palabras, los dos grupos de edad difirieron en factores sobre la facilidad de uso y la seguridad percibida (Van der Goot y Pilgrim, 2019, p. 178).

A continuación, se muestra las teorías relacionadas a los conceptos de esta investigación como el procesamiento de lenguaje natural (Huhdanpaa, 2018, p. 85), los algoritmos empleados (Qaiser y Ali, 2018, p. 25), las herramientas para el desarrollo del chatbot (Oliphant, 2007, p. 11) y los conceptos referentes a conocimiento, motivación hacia el aprendizaje y satisfacción con el aprendizaje (Zagzebski, 2017, p. 92).

Georgescu (2018) manifestó que un chatbot es un programa informático o web que simula de manera convincente cómo se comportaría un humano como interlocutor, procesando el texto en lenguaje natural o la voz de un usuario y generando respuestas inteligentes y relativas (Georgescu, 2018, p. 195). Además, Wicaksana et al. (2020) indicaron que un chatbot es un programa de mensajería que interactúa con los usuarios como si estuviera chateando con la gente (p. 1422).

Además, Huhdanpaa et al. (2018) mencionaron que la PNL o lingüística computacional, es un subcampo de la informática que utiliza técnicas computacionales para aprender, comprender y producir contenidos en el lenguaje humano. El objetivo general fue traducir el lenguaje humano natural a un formato estructurado o a una representación discreta adecuada para ser procesada por algoritmos informáticos. La programación neurolingüística (PNL) puede considerarse como un marco o un canal con varios pasos (p. 85). Asimismo, Pinales y Velázquez (2014) manifestaron que el algoritmo es una serie de operaciones detalladas e inequívocas paso a paso que conducen a la resolución de un problema y están representadas por una herramienta o técnica, o bien, es una forma de describir la solución de un problema planteado de manera adecuada y genérica (p. 15).

La metodología Mobile-D fue propuesta por Pekka Abrahamsson y el Centro de investigación técnica en Finlandia, está orientada para el desarrollo de

aplicaciones móviles y está basado en las metodologías de Programación Extrema y Crystal. Según Amaya (2015, p.118), la metodología Mobile-D cuenta con cinco fases que son las siguientes:

1. Exploración: el equipo de desarrollo genera un plan y establece las características del proyecto.
2. Iniciación: los programadores identifican los recursos necesarios para el desarrollo del sistema, se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno desarrollo.
3. Producción: se repite las etapas anteriores, la planificación y se trabaja el código necesario.
4. Estabilización: se realiza la integración y la documentación necesaria.
5. Pruebas de sistema: se entrega el sistema cumpliendo con los requisitos del cliente.

Qaiser y Ali (2018) manifestaron que el algoritmo Frecuencia de Término – Frecuencia Inversa de Documento (TF-IDF) es una estadística numérica que muestra la relevancia de las palabras clave para algunos documentos específicos o puede decirse que proporciona esas palabras clave, por las que algunos documentos específicos pueden ser identificados o clasificados.

Por ejemplo, un bloguero está dirigiendo un blog con cientos de colaboradores y acaba de contratar a un pasante cuya principal tarea es añadir diariamente nuevas entradas al blog (Qaiser y Ali, 2018, p. 55). Se ha observado que la mayoría de las veces los pasantes no manejan etiquetas porque muchas de las entradas del blog no están clasificadas (Qaiser y Ali, 2018, p. 27). Esta es una de las condiciones ideales para aplicar el algoritmo, que tiene la capacidad de identificar automáticamente las etiquetas para los blogueros (Qaiser y Ali, 2018, p. 27). Esto ahorra mucho tiempo a los blogueros, ya que no tienen que ocuparse de las etiquetas y la gran cantidad de entradas.

Asimismo, Nikam (2015) indicó que la técnica del clasificador de Bayes NB ingenuo se basa en el teorema bayesiano y se utiliza especialmente cuando la dimensionalidad de las entradas es alta. El clasificador bayesiano es capaz de calcular la mayor cantidad posible de salida en función de la entrada. También

es posible añadir nuevos datos en bruto en tiempo de ejecución y tener un mejor clasificador probabilístico. Un clasificador bayesiano ingenuo considera que la presencia (o ausencia) de una característica particular (atributo) de una clase no está relacionada con la presencia (o ausencia) de cualquier otra característica cuando se da la variable de la clase.

Por ejemplo, una fruta puede considerarse una manzana si es roja, redonda (Nikam, 2015, p. 16). Incluso si estas características dependen unas de otras o de la existencia de otras características de una clase, un clasificador ingenuo de Bayes considera que todas estas propiedades contribuyen independientemente a la probabilidad de que esta fruta sea una manzana (Nikam, 2015, p. 16).

Oliphant (2007) mencionó que Python es un excelente lenguaje de programación para científicos. Sin embargo, con herramientas básicas adicionales, Python se transforma en un lenguaje de alto nivel adecuado para el código científico y de ingeniería que a menudo es lo suficientemente rápido para ser inmediatamente útil, pero también lo suficientemente flexible para ser acelerado con extensiones adicionales (Oliphant, 2007, p. 11).

International Business Machines IBM (2019) manifestó que la API REST es un servicio web que utiliza la arquitectura REST (Representative State Transfer) para manejar una solicitud en un servicio web de primera calidad. Si vas a una biblioteca en línea y buscas la última novela de tu autor favorito, el sitio web usaría una API REST para consultar la base de datos de la compañía. El sitio web analizaría los datos y te los presentaría en el sitio. API significa Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones) y es simplemente la estructura de código que permite a las diferentes aplicaciones hablar entre sí (IBM, 2019, p. 61).

El aprendizaje es un foco extremadamente importante de investigación en psicología, neurociencia, ecología del comportamiento, teoría de la evolución y ciencias de la computación, así como muchas otras disciplinas que existen (Barron et al., 2015, p. 405). A pesar de su prevalencia conceptual, las definiciones de aprendizaje difieren enormemente tanto dentro de estas

disciplinas como entre ellas y se siguen proponiendo nuevas definiciones (Barron et al., 2015, p. 406). Los continuos conflictos sobre la definición de aprendizaje crean confusión sobre los límites del concepto de aprendizaje y confunden las evaluaciones de los fenómenos que realmente constituyen el aprendizaje (Barron et al., 2015, p. 406).

El conocimiento es un estado muy valorado en el que una persona está en contacto cognitivo con la realidad. Por lo tanto, es una relación. En un lado de la relación hay un sujeto consciente, y en el otro lado hay una parte de la realidad con la que el conocedor está directa o indirectamente relacionado (Zagzebski, 2017, p. 92). Aunque la apertura es una cuestión de grado, es conveniente pensar en el conocimiento de las cosas como una forma directa de conocimiento en comparación con la cual el conocimiento de las cosas es indirecto (Zagzebski, 2017, p. 95). El primero se ha llamado a menudo conocimiento por conocimiento, ya que el sujeto está en contacto experimental con la parte de la realidad conocida, mientras que el segundo es un conocimiento propositivo, ya que el sujeto conoce una verdadera proposición sobre el mundo (Zagzebski, 2017, p. 96). El conocimiento por el conocimiento incluye no sólo el conocimiento de las personas y las cosas, sino también el conocimiento de mis propios estados mentales. De hecho, a menudo se cree que los estados mentales propios del conocedor son la parte más directamente conocida de la realidad (Zagzebski, 2017, p. 112).

Asimismo, Giese y Cote (2002, p. 15) mencionaron que la satisfacción se define como:

1. La satisfacción del consumidor es una respuesta emocional o cognitiva.
2. La respuesta a la experiencia de consumo de productos esperados.
3. La respuesta al consumo posterior.

La motivación es el resultado de una interacción entre los incentivos situacionales y las disposiciones individuales (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67). Las influencias pueden explicar por qué algunas personas actúan motivadas por diferentes situaciones, mientras que otras no (Scheffer y Heckhausen, 2018,

p. 68). En parte, la motivación se atribuye no sólo al impacto de la causa de los incentivos situacionales, sino también a rasgos estables que forman parte del perfil personal de un individuo (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 70). Estos rasgos difieren de otras personas en todas las situaciones o acciones; y son relativamente estables a lo largo del tiempo (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 72).

III. METODOLOGÍA

En este capítulo se explica que esta investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental. También se precisaron las variables de incremento del conocimiento, de motivación y la satisfacción de usuario. Asimismo, se delimitó la población basada en los estudios ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y se determinó la muestra por conveniencia; además, se seleccionó la encuesta como técnica y el cuestionario de motivación, el cuestionario de satisfacción y el examen de conocimientos como instrumentos de recolección de datos.

Finalmente se aplicó el consentimiento informado, la prueba de entrada, salida y la instalación de los servicios de mensajería Messenger y Telegram como procedimientos para el uso del chatbot aplicados a la muestra, los métodos de análisis que se aplicó fueron la prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad y la prueba de Wilcoxon para la prueba de hipótesis. Asimismo, se acogió a los Códigos de Ética de la Universidad César Vallejo, el Colegio de Ingenieros del Perú y a los principios de la Bioética. A continuación, se detallará lo mencionado.

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada referente al uso del conocimiento en la practicar con enfoque cuantitativo. Al respecto, Hernández y Mendoza (2018) refirieron que una o más variables independientes (supuestas causas de fondo) son manipuladas deliberadamente para analizar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuenciales) dentro de una situación de control para el investigador (p. 151).

Asimismo, se utilizó el diseño pre-experimental porque se estudiaron 2 pruebas de entrada y de salida para determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje, tal y como indicaron Hernández y Mendoza (2018) que el diseño de la investigación es un plan o estrategia diseñado para obtener la información que se desea con el fin de responder al enfoque del problema (p. 150). Además, Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (Hernández y Mendoza, 2018, p. 163).

3.2 Variables y operacionalización

La variable de estudio es el efecto del aprendizaje en el uso del chatbot. Asimismo, en el **Anexo 3** se presenta la matriz de operacionalización de la variable. Cada punto se detalla a continuación:

- A. Definición conceptual: Los chatbots proporcionan una respuesta única a la mayoría de las preguntas, pueden presentar información concisa de fuentes creíbles, lo que puede ser menos abrumador que los medios de comunicación social o la larga lista de resultados de los motores de búsqueda de la web. Esto es importante porque las noticias falsas se difunden en línea tanto más rápido como más lejos que las noticias precisas (Miner, Laranjo, Kocaballi, 2020, p. 3).
- B. Definición operativa: Se obtuvo los datos para la muestra, esto fue a través de diferentes cuestionarios, para determinar el efecto del aprendizaje en el uso del chatbot.
- C. Dimensiones:
 - Conocimiento (Zagzebski, 2017, p. 92).
 - Motivación hacia el aprendizaje (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67; Iaremenco, 2017, p. 130).
 - Satisfacción con el aprendizaje (Kumar, Tamilselvan, Sha, Harish, y Student 2018, p. 7; Huhtamäki y Alapartanen, 2019, p. 51).
- D. Indicadores:
 - Incremento de conocimiento (James, et al, 2016, p. 4)
 - Incremento de la motivación hacia el aprendizaje (Adarkwah, 2019, p. 6; Iaremenco, 2017, p. 130)
 - Incremento de la satisfacción con el aprendizaje (Huhtamäki y Alapartanen, 2019, p. 51)

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Los especialistas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en su informe técnico de estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares mostraron que el 19% de la población de 6 años y más de edad tienen acceso a internet y hacen uso del teléfono móvil en el hogar (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019, p. 15).

3.3.2 Muestra y Muestreo

Para seleccionar la muestra se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia de 30 personas que se encuentran dentro de la población del informe técnico de la INEI, quienes están encargados de la limpieza en el hogar. A continuación, se muestra los criterios de inclusión y los criterios de exclusión:

- **Criterios de inclusión:** Las personas evaluadas son adultos encargados de la limpieza del hogar, que tienen acceso a internet y hacen uso de un dispositivo móvil.
- **Criterios de exclusión:** Personas que no son limpiadores del hogar y que no tienen acceso a internet ni hacen uso de un dispositivo móvil.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la elaboración de esta investigación se usó como técnica la encuesta y como instrumento al cuestionario, aplicando respuestas múltiples para el cuestionario; asimismo, se muestra la validez de contenido y la confiabilidad. Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que el cuestionario consiste un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (p. 250). Además, Hernández y Mendoza, (2018) indicaron que el cuestionario debe ser congruente con el planteamiento del problema y de la hipótesis (p. 251).

Asimismo, se utilizó diferentes fuentes oficiales provenientes de instituciones y organizaciones a nivel internacional para la elaboración del cuestionario. Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que la validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico

de contenido de la variable que se mide (p. 230); además, propusieron un ejemplo: “Una prueba de conocimientos sobre las canciones de Los Beatles no deberá basarse solamente en sus álbumes Let it Be y Abbey Road, sino que debe incluir canciones de todos sus discos” (p. 223).

A partir de lo anterior, se utilizó la validez de contenido para esta investigación con el fin de dar sustento académico al instrumento de recolección de datos. La confiabilidad requiere un grado de confianza para que esta investigación sea coherente y consistente, Hernández y Mendoza (2018) definieron que el grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes en la muestra o los casos (p. 229). Asimismo, Khan, Novak y Sottile (2019) mencionaron que el intervalo de confianza del 95% es común ya que establece que hay un 5% de probabilidad de que la exposición exceda este límite o valor (p. 56).

De lo anterior se puede decir que el intervalo de confianza más utilizado en la investigación es del 95%. Por esta razón, este trabajo de investigación utilizó un nivel de confianza del 95% para las pruebas estadísticas de los indicadores.

3.5 Procedimientos

Al tener el chatbot implementado se pasó a obtener la información de la muestra de 30 personas. La muestra por conveniencia se sometió a una prueba de conocimiento para medir si el aprendizaje obtenido fue significativo, con una prueba de entrada (antes del uso del chatbot) y una prueba de salida (después del uso de chatbot), en las que se midió el conocimiento sobre el tema, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje. A continuación, se muestra los siguientes pasos:

- a) Imprimir el consentimiento informado, luego colocar los datos, la firma y la huella digital, asimismo enviar al correo electrónico reyes.lfre@gmail.com con el asunto: CONSENTIMIENTO INFORMADO - APELLIDO Y NOMBRES o vía WhatsApp al (+51) 931289565. El consentimiento informado se encuentra en el siguiente enlace: https://drive.google.com/file/d/1HWH24m0ZrmFLfTh9Q-A_P1bcjoIPbKUR/view?usp=sharing

- b) Responder el cuestionario pre-test de conocimiento que contiene 20 preguntas puntuadas y 1 pregunta para motivación y 1 pregunta para satisfacción indicando cuan motivado o satisfecho está, sabiendo que: 1 = Nada motivado y 5 = Totalmente motivado; 1 = Poco satisfecho y 5 = Muy satisfecho, el enlace para responder a las preguntas es el siguiente: <https://forms.gle/uhYxvGAAuDgxWMzv7>
- c) Descargar la aplicación Telegram del Play Store, instalar y registrarse; el enlace para instalar la aplicación es el siguiente: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.telegram.messenger&hl=es_PE&gl=US
- d) Si no se desea o no se pudiera descargar la aplicación Telegram en el celular, se puede realizar las consultas al chatbot mediante la web colocando el número de teléfono y código que llegará por mensaje de texto: https://web.telegram.org/#/im?p=@clean_home_bot
- e) Realizar las consultas al chatbot Telegram. Ver el siguiente enlace: https://t.me/clean_home_bot
- f) Realizar las consultas al chatbot Messenger. Ver el siguiente enlace: <https://m.me/104671144839676>
- g) Responder el cuestionario Post-test de conocimiento que contiene 20 preguntas puntuadas y 1 pregunta para motivación y 1 pregunta para satisfacción indicando cuan motivado o satisfecho está, sabiendo que: 1 = Nada motivado y 5 = Totalmente motivado; 1 = Poco satisfecho y 5 = Muy satisfecho, en Google Forms: <https://forms.gle/7qMnqyJFDwoxfvZo8>

3.6 Método de análisis de datos

Hernández y Mendoza (2018) definieron que el proceso cuantitativo se utiliza para consolidar creencias o hipótesis y establecer con precisión los patrones de comportamiento de una población o fenómeno. El método de análisis de los datos para esta investigación de tipo cuantitativo y preexperimental se usó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos y de Wilcoxon para ejecutar la prueba de hipótesis. En este sentido, Razali et al. (2011)

mencionaron que la prueba de Shapiro-Wilk (1965) fue originalmente restringida para muestras de menos de 50 registros y que esta prueba fue la primera que pudo detectar desviaciones de la normalidad debido a la asimetría o a la curtosis, o a ambas (p. 25).

Turcios (2015) mencionó que la prueba de Wilcoxon mejorada por Henry B. Mann y D. R. Whitney en 1947 es conocida como la prueba de suma de rangos y generalmente se usa para comparar las medianas de dos conjuntos independientes (p. 19). Además, Turcios (2015) comentó que se diseñó para probar la hipótesis nula: cuando un elemento de la primera muestra es de menor magnitud con respecto a la segunda y la probabilidad (p. 19).

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación se adhirió a la ética profesional respetando la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes (Morales, Nava, Esquivel y Díaz, 2011, p. 26), así como el respeto a la autoría de los autores citando y referenciando según se indica en la norma internacional ISO 690:2010. Por otro lado, este estudio se alineó a los principios fundamentales, tales como: la lealtad profesional, la honestidad, el honor profesional, la responsabilidad, la solidaridad, el respeto, la justicia y la inclusión social expuestos por el Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú en el artículo 15 (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018, p. 3).

Además, esta investigación se acogió a los principios de ética en investigación propuestos en el artículo 3 del Código de Ética de Investigación de la Universidad César Vallejo, siendo el respeto por las personas en su integridad y autonomía, la justicia, la honestidad y el rigor científico y la no maleficencia. Asimismo, se cumplió con dar el consentimiento por escrito para las diferentes publicaciones y la fomentación de la autoría responsable mencionados en los incisos a y b del artículo 7 (Universidad César Vallejo, 2020, p. 8).

Asimismo, esta investigación está alineada al artículo 9 sobre las políticas de anti-plagio haciendo uso de un software que permite el índice de similitud con otras fuentes de consulta y al artículo 11 sobre la propiedad intelectual, contenidos en el Código de Ética en Investigación de la Universidad César

Vallejo (Universidad César Vallejo, 2020, p. 10). De la misma manera, esta investigación cumplió con los principios de la bioética sentados en el Informe Belmont: respeto a la autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia (Ramírez, 2013, p. 26). Basándose en los principios de bioética mencionados, esta investigación cumplió brindando el consentimiento informado como parte del respeto a la autonomía.

Asimismo, no se hizo daño a otras personas con el fin de salvar vidas, evitando perjuicios y cumpliendo con el principio de no maleficencia. También, se contribuyó al bienestar, brindando un chatbot para el aprendizaje de la COVID-19, ayudando a las personas de manera activa y cumpliendo con el principio de beneficencia. Además, con este trabajo se buscó el aporte solidario social al contexto de la pandemia del SARS-CoV-2, brindando información igualitaria y equitativa para todos los usuarios del chatbot, cumpliendo con el principio de justicia.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se detalla los resultados obtenidos dentro de la investigación, basándose en los indicadores de incremento de conocimiento, incremento de la motivación e incremento de la satisfacción. Se evaluó el efecto del uso del

chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección en el hogar para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

4.1 Prueba de la hipótesis específica 1

H1₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 no incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

H1₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

Datos descriptivos del incremento de conocimiento

El análisis se realizó mediante un grupo experimental de personas que se encargaron de la limpieza en el hogar quienes estaban interesados en el aprendizaje de protección sobre la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar. Las personas que usaron el chatbot mediante la interacción de consultas relacionadas a temas como recomendación sobre la limpieza y desinfección al salir, al regresar del hogar y en lugares de la casa (sala, cocina y habitación). Se realizó la medición del incremento de conocimiento al finalizar el uso del chatbot. Por consiguiente, se detalló los cuadros estadísticos según las pruebas establecidas de entrada y salida que corresponde a 20 preguntas.

Indicador del incremento de conocimiento

Tabla 1: Indicador estadístico del incremento de conocimiento

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	8.60	0.583
Prueba de salida	Media	16.67	0.277

En la tabla 1 se observa el incremento de conocimiento de las personas que hicieron la limpieza en el hogar. La prueba de entrada tuvo una media de 8.60 y la prueba de salida tuvo una media de 16.67, donde se aprecia que las personas que interactuaron con el chatbot en la prueba de salida obtuvieron mejores resultados, con un incremento de conocimiento del 93.83%. A continuación, se muestra el cálculo con la fórmula.

IC = Incremento de conocimiento

PS = Prueba de salida

PE = Prueba de entrada

$$IC = \frac{[PS - PE]}{PE} * 100\%$$

$$A = \frac{[16.67 - 8.60]}{8.60} * 100\% = 93.83\%$$

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de elementos de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 2 Prueba de normalidad del incremento de conocimiento

	Estadística	GI	Sig.
Prueba de Entrada	0.936	30	0.069
Prueba de Salida	0.907	30	0.013

Donde:

Prueba de entrada

En la tabla 2 se observa el resultado después de aplicar la prueba de normalidad, en la que se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada con un nivel de significancia mayor a 0.05, resultando que la muestra se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 2 se observa el resultado después de aplicar la prueba de normalidad, en la que se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de salida con un nivel de significancia menor a 0.05, resultando que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

En la tabla 3 se observa la prueba de Wilcoxon sobre el incremento de conocimiento.

Tabla 3 Rangos de prueba de signos - Incremento de conocimiento

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	30 ^b	15.50	465.00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

- a) Prueba de salida < prueba de entrada
- b) Prueba de salida > prueba de entrada
- c) Prueba de salida = prueba de entrada

En la tabla 4 se muestra los resultados de la prueba Z referente al incremento de conocimiento.

Tabla 4 Estadística de prueba Z - Incremento de conocimiento

	Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-4.789 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

- a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b) Se basa en rangos negativos

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS, en la zona Z de la tabla 4, se consiguió -4.789, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p = 0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechazó la $HE1_0$ y se aceptó la $HE1_1$; es decir, las medias entre la prueba de entrada y salida fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares”, con un incremento de conocimiento del 93.83%.

4.2 Prueba de la hipótesis específica 2

HE2₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 no incrementó la motivación de usuarios en el hogar.

HE2₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de usuarios en el hogar.

Datos estadísticos del incremento del nivel de motivación

Para este indicador se analizó con el mismo grupo de 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar, mediante el uso del chatbot y la encuesta planteada para el nivel de motivación hacia el aprendizaje, la que fue establecida en una sola pregunta y valoradas en el rango siguiente: nada motivado (1), poco motivado (2), motivado normal (3), muy motivado (4) y totalmente motivado (5). A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de entrada y salida, donde se consiguió medir el nivel de motivación al finalizar el uso del chatbot.

Indicador del nivel de satisfacción

Tabla 5 Indicador estadístico del incremento de motivación hacia el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	3.17	0.288
Prueba de salida	Media	4.83	0.069

En la tabla 5 se observa el incremento de nivel de motivación hacia el aprendizaje obtenida de las personas que se encargaron de la limpieza en el hogar. Para ello se realizó la distribución de los datos de la siguiente manera: cuestionario de entrada con una media de 3.17 y el cuestionario de salida con una media de 4.83, donde se muestra un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 1.66 después de hacer uso del chatbot. El porcentaje de incremento de la motivación se calcula de la siguiente manera:

IM = Incremento de motivación

CS = Cuestionario de salida

CE = Cuestionario de entrada

$$IM = \frac{[CS - CE]}{CE} * 100\%$$

$$IM = \frac{[4.83 - 3.17]}{3.17} * 100\% = 52.36\%$$

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de registros de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 6 Prueba de normalidad del incremento de motivación hacia el aprendizaje

	Estadística	gl	Sig.
Prueba de Entrada	0.827	30	0.000216
Prueba de Salida	0.452	30	0.000617

Dónde:

Prueba de entrada

En la tabla 6 se observa que el resultado después de aplicar la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 6 se observa que el resultado después de aplicar la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de salida, con un nivel de significancia menor a 0.05, del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

En la tabla 7 se muestra la prueba de Wilcoxon con el detalle.

Tabla 7 Rangos de prueba de signos – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	19 ^b	10.00	190.00
	Empates	11 ^c		
	Total	30		

- a) Prueba de salida < prueba de entrada
- b) Prueba de salida > prueba de entrada
- c) Prueba de salida = prueba de entrada

En la tabla 8, se muestra la estadística de prueba Z sobre el incremento de motivación hacia el aprendizaje.

Tabla 8 Estadística de prueba Z – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.

	Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-3.878 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS en la zona Z de la tabla 8, se consiguió -3.878, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p = 0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la $HE2_0$ y se acepta la $HE2_1$; es decir, las medias entre la prueba de entrada y salida son significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de los usuarios en el hogar.”, con un incremento de motivación hacia el aprendizaje del 52.36%.

4.3 Prueba de la hipótesis específica 3

HE3₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar no incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

HE3₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

Datos estadísticos del Incremento de satisfacción

Para este indicador se analizó al mismo grupo experimental que se encargó de la limpieza en el hogar mediante el uso del chatbot. El cuestionario planteado para el incremento de satisfacción de los usuarios con el aprendizaje fue establecido con una sola pregunta y valorado en el rango siguiente: nada satisfecho (1), poco satisfecho (2), satisfecho normal (3), muy satisfecho (4) y totalmente satisfecho (5). A continuación se detalla las tablas estadísticas según el planteamiento del cuestionario de entrada y salida.

Indicador del incremento de la satisfacción

Tabla 9 Indicador estadístico del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	2.87	0.324
Prueba de salida	Media	4.87	0.063

En la tabla 9, se observa el incremento de la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje. La prueba de entrada tuvo una media de 2.87 y la prueba de salida tuvo una media de 4.87, donde se muestra que las personas que interactuaron con el chatbot en la prueba de salida obtuvieron mejores resultados, con un incremento de la satisfacción del 69.68%. A continuación, se muestra el cálculo con la siguiente fórmula:

IS = Incremento de satisfacción

PS = Prueba de salida

PE = Prueba de entrada

$$IS = \frac{[PS - PE]}{PE} * 100\%$$
$$IS = \frac{[4.87 - 2.87]}{2.87} * 100\% = 69.68\%$$

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 10 Pruebas de normalidad del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

	Estadístico	gl	Sig.
Prueba de Entrada	0.770	30	0.00020

Prueba de Salida	0.404	30	0.00061
------------------	-------	----	---------

Dónde:

Prueba de entrada

En la tabla 10 se observa el resultado después de haberse aplicado la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada que muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 10 se observa el resultado después de haberse aplicado la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada que muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

En la tabla 11, se observa la prueba de Wilcoxon sobre el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

Tabla 11 Rangos de prueba de signos – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	2 ^a	4.00	8.00
	Rangos positivos	21 ^b	12.76	268.00
	Empates	7 ^c		
	Total	30		

a) Prueba de salida < prueba de entrada

b) Prueba de salida > prueba de entrada

c) Prueba de salida = prueba de entrada

En la tabla 12, se muestra la estadística de prueba Z referente al incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

Tabla 12 Estadística de prueba Z – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje

	Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-4.010 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b) Se basa en rangos negativos

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS en la zona Z de la tabla 11, se consiguió -4.010, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p=0.000 < 0.05$, por lo tanto se rechaza la HE3o y se acepta la HE3a, es decir las medias entre la prueba de entrada y salida son significativamente diferentes, por lo tanto se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.”, con un incremento de la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje del 69.68%.

4.5 Prueba de la hipótesis General

Dado que se aceptaron las condiciones de las hipótesis específicas 1, 2 y 3; entonces, se aceptó la hipótesis general: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares.”.

4.5 Resumen

A continuación, se muestra un resumen de los resultados de aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en la investigación:

Cód.	Hipótesis	Resultado (Aceptada o rechazada)
HE1	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.	Aceptada
HE2	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de usuarios en el hogar.	Aceptada
HE3	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó la satisfacción de usuarios.	Aceptada
HG	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 permitió incrementar el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje y permitió la satisfacción de la mayoría de usuarios de hogares.	Aceptada

V. DISCUSIÓN

En general el chatbot obtuvo un efecto positivo al ser aplicado para el aprendizaje, ya que se logró el objetivo de incrementar el conocimiento, la motivación y la satisfacción de los usuarios sobre la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar. Se obtuvo los siguientes resultados: el incremento de conocimiento en 93.83%, el incremento de la motivación hacia el aprendizaje en 52.36% y el incremento de la satisfacción con el aprendizaje en 69.68%, en lo referente a la limpieza y desinfección en el hogar para protegerse de la COVID-19. Por consiguiente, se demostró que el chatbot es una buena herramienta para el aprendizaje.

Los resultados de las pruebas de conocimientos de entrada y de salida mostraron una media de 8.60 y 16.67, respectivamente, obteniéndose un incremento de conocimiento de 93.83%. Con relación a ello, Mellado, Faúndez y Lobos (2020, p. 6) obtuvieron un incremento de conocimiento de 30.78% respecto al pre-test y post-test sobre el uso del chatbot para el aprendizaje de las regulaciones fiscales en el contexto de la COVID-19. El incremento de conocimiento fue menor al obtenido en esta investigación porque el estudio de Mellado et al. (2020, p. 8) solo mostraba información sin hacer referencia a fuentes; además, el chatbot mostraba contenido de tipo textual con filtros de palabras contenidos en botones que devolvían información almacenada como respuestas, a diferencia del chatbot de este estudio que mostraba una estructura de información basada en textos, imágenes y enlaces a vídeos.

Además, Abbasi y Kazi (2014, p. 64) obtuvieron un incremento de 89.64% en el conocimiento de 36 estudiantes con un chatbot con una base de conocimiento para lenguajes de programación orientados a objetos. El incremento de conocimiento que obtuvieron fue menor al resultado de este estudio (93.83%) porque en el estudio de Abbasi y Kazi (2014, p. 64) desarrollaron un prototipo de chatbot que limitaba las capacidades en el control de los errores ortográficos, a diferencia del chatbot de esta investigación que fue un desarrollo completo que permitió detectar la ortografía aplicando el proceso de lenguaje natural en las consultas realizadas por el usuario.

Asimismo, los resultados obtenidos de esta investigación sobre la motivación hacia el aprendizaje evidenciaron un incremento de 52.36%. Al

respecto, Chiaráin y Chasaide (2016, p. 3432) obtuvieron un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 82% a través de una encuesta a 13 escuelas de 228 alumnos. El incremento de la motivación hacia el aprendizaje del estudio de Chiaráin y Chasaide (2016, p. 3432) fue mayor, ya que realizaron la prueba a 228 alumnos teniendo un mayor impacto e incremento de la motivación y contaba con una función de puntajes o estrellitas, a diferencia del chatbot de esta investigación que incluyó a 30 personas que tenían el rol de la limpieza y desinfección en el hogar y no contaba con la posibilidad de brindar puntajes a los usuarios por cada consulta realizada al chatbot.

Conjuntamente, Kamita et al. (2019, p. 9) obtuvieron como resultado un incremento de motivación hacia el aprendizaje del 30% en 15 psicoterapeutas sobre un chatbot que funcionó como auto-guía de salud mental para mejorar la comodidad de uso y mantener la motivación. El incremento de la motivación hacia el aprendizaje fue menor al obtenido en esta investigación porque en el estudio de Kamita et al. (2019, p. 9) tuvieron una muestra pequeña de 15 psicoterapeutas y el chatbot solo se encontraba disponible en Messenger Facebook, sin embargo, esta investigación realizó el estudio con 30 personas que se encargaban de la limpieza y desinfección en el hogar y el chatbot se encontraba disponible en redes sociales de Telegram y Messenger Facebook.

Además, los resultados de las pruebas de esta investigación mostraron una media de 2.87 en la prueba de entrada y 4.87 en la prueba de salida donde se incrementó la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje en un 69.68%. Con relación a ello, Wang, Wang y Luo (2020, p. 28) obtuvieron como resultado una media de 1.592 en la prueba de salida para el nivel de satisfacción respecto al diseño Nowcasting para el chatbot donde demostraron que sugerir posibles preguntas al usuario reduce la necesidad de entrada de lenguaje natural y la desambigüedad. La media en la prueba de salida fue menor ya que el estudio de Wang, Wang y Luo (2020, p. 28) desarrollaron un prototipo de chatbot basado en el diseño Nowcasting y no contaban con un auto corrector de palabras, a diferencia del chatbot de este estudio en el que se realizó un desarrollo completo con la metodología Mobile-D obteniendo un chatbot con la capacidad de incrementar la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje, además, este

chatbot permitió corregir las palabras de las consultas realizadas por los usuarios, dando la posibilidad de responder a todas las preguntas.

Igualmente, Baxter, McDonnell y McLoughlin (2018, p. 4) obtuvieron una media de 4.22 en el post-test de 20 personas con respecto al género del chatbot que tenía como efecto sobre la satisfacción general de los usuarios y la percepción estereotipada de género. La media en el post-test fue menor porque el estudio de Baxter, McDonnell y McLoughlin (2018, p. 4) se basaron en el enfoque de género como aprendizaje, además, solo hubo espacio de tiempo de 5 días para que los usuarios interactuarán con el chatbot, a diferencia de este estudio que tuvo un enfoque de aprendizaje sobre el efecto del uso del chatbot en el nivel de satisfacción y tuvo un espacio de tiempo de 48 días para que los usuarios realicen las consultas al chatbot.

Finalmente, se empleó la adaptación de la metodología de desarrollo Mobile-D (Amaya, 2015, p. 118) para la elaboración del chatbot, donde se apreció su aplicabilidad en grupos pequeños de trabajo, la refactorización, la orientación hacia dispositivos móviles y las cinco fases de desarrollo; por otro lado, se observó que no se puede emplear en grandes grupos de trabajo. Además, esta investigación se orientó a la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar siendo relevante porque fue desarrollada en el contexto de la pandemia global de la COVID-19 ocasionado por el virus SARS-CoV-2.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. Se obtuvo un 93.83% en el incremento del conocimiento, porque en la información mostrada se incluyó las citas o fuentes que hacen referencia al contenido, además de mostrar contenido visual en las respuestas y la capacidad de corregir los errores ortográficos de palabras relacionadas a la limpieza y desinfección almacenados en una base de datos.
2. Se consiguió incrementar la motivación en 52.36%, ya que el chatbot permitió la interacción con los usuarios a través de las consultas sobre la limpieza y desinfección para proteger de la COVID-19, además de la disponibilidad de encontrarse en 2 redes sociales muy conocidas que son Messenger y Telegram para tener un mayor impacto y motivar a más usuarios a hacer uso del chatbot.
3. Con respecto al nivel de satisfacción se logró incrementar en 69.68%, ya que el chatbot fue desarrollado en la pandemia del SARS-CoV-2 y que brindó información de fuentes oficiales de organizaciones como la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.
4. La metodología de desarrollo Mobile-D se adaptó a la implementación del chatbot porque permitió obtener las historias de usuarios, las iteraciones y se consiguió aplicar las cinco fases de desarrollo; de lo cual se apreció la aplicabilidad en grupos pequeños de trabajo, la refactorización y la orientación hacia dispositivos móviles.
5. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 permitió incrementar el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje y se logró la satisfacción de la mayoría de usuarios de hogares como fue propuesto en el objetivo general.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Emplear el algoritmo word2vec para el procesamiento de la información, ya que se ha demostrado que las representaciones vectoriales de palabras aprendidas por los modelos word2vec tienen significados semánticos y son útiles en varias tareas de PNL (Rong, 2016, p. 21), ocasionando una preparación de los datos para ser aplicado en algoritmos de aprendizaje no supervisados de Deep Learning donde ha producido resultados extremadamente prometedores para diversas tareas en la comprensión del lenguaje natural, en particular la clasificación de temas, el análisis de sentimientos, la respuesta a preguntas y la traducción del idioma (Lecun, Bengio y Hinton, 2015, p. 436).
2. Desarrollar un estudio similar al propuesto aplicando los tres indicadores de usabilidad para evaluar mejor al chatbot basado en la ISO 9241-11 las cuales son: la efectividad, la eficiencia y la satisfacción (Madan y Dubey, 2012, p.591). Asimismo, aplicar la ISO 9241 para obtener sistemas de calidad en base a cuatro actividades: contexto de uso, especificación de requisitos, creaciones prototipos y evaluación (Gnewuch et al., 2019, p. 15).
3. Mejorar la API donde se encuentran los algoritmos de la investigación en aspectos de la seguridad de accesos de token, la comunicación por REST y una buena documentación para desarrolladores que quieran consumir dicha API, porque la aplicación de esta se puede utilizar en sistemas de escritorio, móvil y web; por lo tanto, la API debe ser lo suficientemente fácil de consumir.
4. Mejorar el dataset en la parte de recopilación de datos con métodos como la extracción automática de información de sitios web (web scraping) y el tratamiento de datos con algoritmos como Bag words para representar el vocabulario y Shallow parsing para entender la gramática en las oraciones. De esta manera se obtendrá un dataset que recopile y actualice atómicamente información de diferentes fuentes.
5. Evaluar la implementación de un sistema web administrable para gestionar la información del chatbot, crear interacciones automatizadas y mostrar gráficas. De esta manera se permitirá actualizar la información de

las fuentes de manera más dinámica, ya que la información del SARS-COV-2 para la prevención cambia constantemente en el tiempo.

6. Gestionar las emociones y situaciones según el contexto. Por ejemplo, sería importante saber en qué momento el chatbot está realizando algo erróneamente o cuando los usuarios se sienten frustrados porque el servicio no es el correcto. De esta manera se conseguiría que la experiencia de personas que utilizan el chatbot sea mucha más fluida y natural, además que se crearía vínculos para que vuelvan a consultar al chatbot.
7. Evaluar el impacto del uso de chatbots de aprendizaje en sus diversos tipos de aplicaciones. Asimismo, sería interesante estudiar modelos y algoritmos para chatbots que tienen impacto en el aprendizaje y para ello se podría realizar una comparación cuantitativa para determinar si esta herramienta tiene mayor impacto a comparación de otras opciones en el aprendizaje.
8. Implementar cuestionarios gamificados en el chatbot, como una sección de práctica, ya que permitiría promover el disfrute como la motivación hacia el aprendizaje para determinar si a través de ello se logra un incremento de conocimientos con el uso del chatbot.

REFERENCIAS

- ABBASI, S. y KAZI, H. Measuring effectiveness of learning chatbot systems on student's learning outcome and memory retention. *Asian Journal of Applied Science and Engineering*, 2014, vol. 3, no 2, p. 251-260.
- ADARKWAH, C. C., et al. GPs' motivation for teaching medical students in a rural area—development of the Motivation for Medical Education Questionnaire (MoME-Q). *PeerJ*, 2019, vol. 7, p. e6235.
- AMAYA, Y. D. Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. *Revista de Tecnología*, 2015, vol. 12, nº 2, p. 111-123.
- BARRON, A. B., et al. Embracing multiple definitions of learning. *Trends in neurosciences*, 2015, vol. 38, nº 7, p. 405-407.
- BERENTE, N.; SEIDEL, S. y SAFADI, H. Research commentary—data-driven computationally intensive theory development. *Information Systems Research*, 2019, vol. 30, nº 1, p. 50-64.
- BHARTI, U., et al. Medbot: Conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering tele-health after covid-19. En 2020 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES). IEEE, 2020, p. 870-875.
- BAXTER, D. and MCDONNELL, M.; MCLOUGHLIN, Robert. Impact of Chatbot Gender on User's Stereotypical Perception and Satisfaction. En *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference 32*. 2018. p. 1-5.
- CHIANG, T. H. C.; YANG, S. J. H. and HWANG, G-J. An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 2014, vol. 17, nº 4, p. 352-365.
- CHIARÁIN, N. N. and CHASAIDE, A. N. Chatbot technology with synthetic voices in the acquisition of an endangered language: motivation, development and evaluation of a platform for Irish. *Proceedings of the Tenth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'16)*. 2016. p. 3429-3435.

- CENTROS PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES. Cómo limpiar y desinfectar su establecimiento. División de enfermedades Virales. 5 de abril de 2021. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/disinfecting-building-facility.html>
- CIRRINCIONE, L., et al. COVID-19 pandemic: prevention and protection measures to be adopted at the workplace. *Sustainability*, 2020, vol. 12, nº 9, p. 3603.
- COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ. Código de ética del colegio de ingenieros del Perú. Código de Ética del CIP, 26. 1999. Disponible en: http://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo_de_etica_del_cip.pdf
- DANIEL, G., et al. Xatkit: a multimodal low-code chatbot development framework. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, p. 15332-15346.
- DAUD, S. H. M.; TEO, N. H. and ZAIN, N. H. M. e-JAVA Chatbot for Learning Programming Language: A Post-Pandemic Alternative Virtual Tutor. *International Journal*, 2020, vol. 8, nº 7, 3290-3298.
- DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA DE NEVADA. Enhanced Cleaning of Guestrooms During COVID-19 Pandemic. 26 de junio de 2020. Disponible en: <https://media.southernnevadahealthdistrict.org/download/COVID-19/reopening/snhd-reopening-enhanced-cleaning-of-guestrooms.pdf>
- DENNIS, A., et al. User reactions to COVID-19 screening chatbots from reputable providers. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2020, vol. 27, nº 11, p. 1727-1731.
- FLORES, O., et al. Métricas de evaluación para chatbots, orientadas a optimizar la experiencia de su uso en las redes sociales. *Revista ciencia y tecnología para el desarrollo*, 2018, vol. 4, p. 185-191.
- GEORGESCU, A., et al. Chatbots for Education—Trends, Benefits and Challenges. En *Conference proceedings of» eLearning and Software for*

- Education «(eLSE).” Carol I” National Defence University Publishing House, 2018. p. 195-200.
- GIESE, J. and COTE, J. A. Defining consumer satisfaction. *Academy of marketing science review*, 2020, vol. 2020, p. 1-27.
- GNEWUCH, U., et al. Designing and Implementing a B2B Chatbot: Insights from a Medium-Sized Service Provider in the Energy Industry. *Human practice, digital ecologies, our future: 14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2019), Siegen, 23.02.-27.02. 2019. Ed.: L. Thomas, 2019.*
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. Recomendaciones de limpieza del hogar frente al COVID-19. 20 de octubre de 2020. Disponible en: <https://www.gob.pe/8795>
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. Recomendaciones para entrar o salir de casa durante el estado de emergencia. 08 abril de 2020. Disponible en: <https://www.gob.pe/8801-ministerio-de-salud-recomendaciones-para-entrar-o-salir-de-casa-durante-el-estado-de-emergencia-por-coronavirus>
- HERNÁNDEZ, R. and MENDOZA, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *México: Editorial McGraw Hill*, 2018.
- HUHDANPAA, H. T., et al. Using natural language processing of free-text radiology reports to identify type 1 modic endplate changes. *Journal of digital imaging*, 2018, vol. 31, no 1, p. 84-90.
- HUHTAMÄKI, T. and ALAPARTANEN, J. The effects of self-service on senior passenger’s customer satisfaction in Helsinki Airport. 2019.
- IAREMENKO, N. V. Enhancing English language learners’ motivation through online games. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, nº 59, вип. 3, p. 126-133.
- IBM. API REST, IBM Cloud Education, 2019 Disponible en <https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis#toc-what-is-a--MEwTVhOV>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Informe técnico de estadísticas de las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. INEI, 2019, p. 1-55.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD. Guía para limpieza y desinfección de manos y superficies. Ministerio de Producción. 04 de abril de 2020. Disponible en: https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf

KAMITA, T., et al. A chatbot system for mental healthcare based on SAT counseling method. *Mobile Information Systems*, 2019, vol. 2019, p. 1-11.

KAPOČIŮTĚ, J. A Domain-Specific Generative Chatbot Trained from Little Data. *Applied Sciences*, 2020, vol. 10, nº 7, p. 2221.

KHAN, A. I.; NOVAK, T. and SOTTILE, J. Assessment of Lognormally Distributed Respirable Coal Dust Exposure via 95% Confidence Interval Calculation. *International Journal of Intelligent Technologies & Applied Statistics*, 2019, vol. 12, nº 1, p. 49-66.

KUMAR, K., et al. Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 2018.

KVALE, K., et al. Improving Conversations: Lessons Learnt from Manual Analysis of Chatbot Dialogues. En *International Workshop on Chatbot Research and Design*. Springer, Cham, 2019. p. 187-200.

LECUN, Y.; BENGIO, Y. and HINTON, G. Deep learning. *nature*, 2015, vol. 521, nº 7553, p. 436-444.

MADAN, A. y DUBEY, S. Usability evaluation methods: a literature review. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2012, vol. 4, nº 2, p. 590-599.

MARCONDES, F. S.; ALMEIDA, J. J. and NOVAIS, P. Chatbot theory. En *International Conference on Intelligent Data Engineering and Automated Learning*. Springer, Cham, 2018. p. 374-384.

MELLADO, R.; FAÚNDEZ, A. y LOBOS, M. B. Learning tax regulations through rules-based chatbots using decision trees: a case study at the time of

COVID-19. En 2020 *39th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)*. IEEE, 2020. p. 1-8.

MINER, A.; LARANJO, L. y KOCABALLI, B. Chatbots in the fight against the COVID-19 pandemic. *npj Digital Medicine*, 2020, vol. 3, no 1, p. 1-4.

MINISTERIO DE SALUD COSTA RICA. Lineamientos generales para la limpieza y desinfección de viviendas que alojen casos en investigación, probables o confirmados de COVID-19 en el marco de la alerta sanitaria por Coronavirus (COVID-19). Ministerio de Salud Costa Rica. 12 de marzo de 2020. Disponible en: https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/prensa/docs/lineamientos_limpieza_desinfeccion_COVID19_18032020.pdf

MINSALUD COLOMBIA. En el hogar también debemos contener avance de la COVID-19. Ministerio de Salud Colombia. 10 de mayo de 2021. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/En-el-hogar-tambien-debemos-contener-avance-de-la-COVID-19.aspx>

MORALES, J. A., et al. Principios de ética, bioética y conocimiento del hombre. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Instituto de Ciencias de la Salud Área Académica de Medicina Área Académica de Farmacia, 2011.

NATIONAL AG SAFETY DATABASE. Limpiar y Almacenar o Guardar las Mascarillas Apropriadamente. Agricultural Tailgate Safety Training. 15 de mayo de 2020. Disponible en: <https://nasdonline.org/1785/d001745/limpiar-y-almacenar-o-guardar-las-mascarillas-apropiadamente.html>

NIKAM, S. S. A comparative study of classification techniques in data mining algorithms. *Oriental journal of computer science & technology*, 2015, vol. 8, nº 1, p. 13-19.

OLIPHANT, T. E. Python for scientific computing. *Computing in Science & Engineering*, 2007, vol. 9, nº 3, p. 10-20.

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. Preguntas y Respuestas sobre la Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
- PARKER, L. The COVID-19 office in transition: cost, efficiency and the social responsibility business case. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 2020, vol 33, nº. 8, p. 1943-1967.
- PINALES, F. y VELÁZQUEZ, E. Problemario de algoritmos resueltos con diagramas de flujo y pseudocódigo. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México, 2014, p. 172.
- QAISER, S. and ALI, R. Text mining: use of TF-IDF to examine the relevance of words to documents. *International Journal of Computer Applications*, 2018, vol. 181, nº 1, p. 25-29.
- RAMÍREZ, N. La bioética: sus principios y propósitos, para un mundo tecnocientífico, multicultural y diverso. *Revista Colombiana de Bioética*, 2013, vol. 8, nº 2, p. 18-37.
- RAZALI, N. M., et al. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of statistical modeling and analytics*, 2011, vol. 2, nº 1, p. 21-33.
- RONG, X. word2vec parameter learning explained. *arXiv preprint arXiv:1411.2738*, 2014.
- SCHEFFER, D. and HECKHAUSEN, H. Trait theories of motivation. En *Motivation and action*. Springer, Cham, 2018. p. 67-112.
- SMUTNY, P. and SCHREIBEROVA, P. Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 2020, p. 103862.
- TAGHRIR, M. H.; BORAZJANI, R. and SHIRALY, R. COVID-19 and Iranian Medical Students; A Survey on Their Related-Knowledge, Preventive Behaviors and Risk Perception. *Archives of Iranian medicine*, 2020, vol. 23, nº 4, p. 249-254.

- TURCIOS, Reinaldo. Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr*, 2015, vol. 2, p. 18-21.
- UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo. 2020, p. 1-12 Disponible en: <https://www.ucv.edu.pe/datafiles/C%C3%93DIGO%20DE%20%C3%89TICA.pdf>
- VAN DER GOOT, M. and PILGRIM, T. Exploring age differences in motivations for and acceptance of chatbot communication in a customer service context. *International Workshop on Chatbot Research and Design*. Springer, Cham, 2019. p. 173-186.
- VOLPPKEVIN, G., et al. Asked and answered: Building a chatbot to address covid-19-related concerns. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*, 2020.
- WANG, Y., et al. Nowcasting in chatbot design: Leveraging service journey patterns to improve user satisfaction. 2020.
- WICAKSANA, A., et al. Cleveree: an artificially intelligent web service for Jacob voice chatbot. *Telkomnika*, 2020, vol. 18, nº 3, p. 1422-1432.
- ZAGZEBSKI, L. What is knowledge? *The Blackwell guide to epistemology*, 2017, p. 92-116.

ANEXOS:
Anexo 1: Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____
identificado con el número de DNI _____ indico que se me ha explicado que formaré parte del trabajo de investigación: “Chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID–19 en el hogar”, cuyos autores son Larico Mamani Jhoni Richard y Reyes Espinoza Luis Fernando y se me ha entregado una copia de este consentimiento informado, fechado y firmado. Mis resultados se juntarán con los obtenidos por los demás participantes y en ningún momento se revelará mi identidad.

Se respetará mi decisión de aceptar o no colaborar con la investigación, pudiendo retirarme de ella en cualquier momento, sin que ello implique alguna consecuencia desfavorable para mí.

Por lo expuesto, declaro que:

- He recibido información suficiente sobre el estudio.
- He tenido la oportunidad de efectuar preguntas sobre el estudio.

Se me ha informado que:

- Mi participación es voluntaria.
- Puedo retirarme del estudio, en cualquier momento, sin que ello me perjudique.
- Mis resultados personales no serán informados a nadie.

Por lo expuesto, acepto formar parte de la investigación.

Lima, ____ de _____ de 2020

Apellidos y Nombres

DNI

Firma



Huella Dactilar

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

En la tabla 13 se muestra la matriz de operacionalización de variables.

Tabla 13: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar	Los chatbots proporcionan una única respuesta a la mayoría de las preguntas, son capaces de presentar información concisa de fuentes creíbles, que pueden ser menos abrumadoras que las redes sociales o la larga lista de resultados de los motores de búsqueda web. Esto es importante porque las noticias falsas se propagan en línea tanto más rápido como más allá de las noticias precisas. (Miner, Laranjo, Kocaballi, 2020, p.1)	Se conseguirá los datos para la muestra, esto será mediante un test y cuestionario, para determinar el efecto del aprendizaje sobre el uso del chatbot	Conocimiento (Zagzebski, 2017, p. 92)	Incremento de conocimiento (Mellado, Faúndez y Lobos, 2020, p.6) (Abbasi y Kazi, 2014, p.64)	Test	Razón
			Motivación (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67)	Incremento de motivación (Chiaráin y Chasaide, 2016, p.3432)	Cuestionario	Ordinal
			Satisfacción (Kumar, Tamilselvan, Sha, Harish, & Student 2018, p. 7)	Satisfacción de usuario (Wang, Wang y Luo, 2020, p.28)	Cuestionario	Ordinal

Anexo 3: Matriz de consistencia

En la tabla 14 se da a conocer la matriz de consistencia de la investigación.

Tabla 14: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?	Determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares. (Mellado, Faúndez y Lobos, 2020, p. 6; Chiaráin y Chasaide, 2016, p.3432)	-	-	-
Específicos	Específicos	Específicos			Indicadores
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el conocimiento sobre el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?	Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de conocimiento de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 en el hogar.	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.	Efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar (Miner, Laranjo, & Kocaballi (2020, p. 1)	Conocimiento (Zagzebski, 2017, p.92)	Incremento de conocimiento (Mellado, Faúndez y Lobos, 2020, p. 6) (Abbasi y Kazi, 2014, p. 64)
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?	Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de los usuarios en el hogar.		Motivación (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67)	Incremento de motivación (Chiaráin y Chasaide, 2016, p.3432)
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción de usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar?	Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de satisfacción de los usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.		Satisfacción (Kumar, Tamilselvan, Sha, Harish, & Student 2018, p. 7)	Satisfacción de usuario(Huhtamäki & Alapartanen, 2019, p.51)

Anexo 4: Cuestionario de satisfacción pre-test

En la tabla 15 se muestra la pregunta para el cuestionario de satisfacción del pre-test.

Tabla 15: Cuestionario de satisfacción pre-test

A continuación, encontrarás una pregunta donde se pide que señale la satisfacción, sabiendo que: 1 = Nada satisfecho 2 = Poco satisfecho 3 = Satisfecho normal 4 = Muy satisfecho 5 = Totalmente satisfecho					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente hacia el aprendizaje sobre la limpieza y desinfección contra la COVID-19 con las fuentes de información y herramientas actuales?					

(Kumar, 2018)

Anexo 5: Cuestionario de motivación pre-test

En la tabla 16 se muestra la pregunta para el cuestionario de motivación del pre-test.

Tabla 16: Cuestionario de motivación pre-test

A continuación, se presenta una pregunta donde se pide que se señale la motivación, sabiendo que: 1 = Nada motivado 2 = Poco motivado 3 = Motivado normal 4 = Muy motivado 5 = Totalmente motivado					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado se siente hacia el aprendizaje sobre la limpieza y desinfección contra la COVID-19 con las fuentes de información y herramientas actuales?					

(Chiang, Yang y Hwang, 2014)

Anexo 6: Test de conocimiento pre-test

Se muestra la prueba de entrada para el indicador de incremento de conocimiento que consta de 20 preguntas.

1. ¿Qué es la desinfección?

- a. Aumento por medio de agentes químicos y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente.
- b. Reducción por medio de agentes químicos y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente. *
- c. Aumento por medio de agentes químicos y/o métodos biológicos del número de organismos presentes en una superficie o en el ambiente.

Instituto Nacional de Calidad (2020)

2. ¿Qué es la limpieza?

- a. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando gel y detergente.
- b. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando agua y gel o alcohol.
- c. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando agua y jabón o detergente. *

Instituto Nacional de Calidad (2020)

3. Según los especialistas de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades:

- a. Los perros y gatos no son transmisores de la COVID-19
- b. Los perros y gatos sí son transmisores de la COVID-19
- c. Aún se sigue realizando estudios *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

4. Las piezas del respirador deben ser lavados con:

- a. Jabón desinfectante *
- b. Rociado de alcohol
- c. Gel

National Ag Safety Database (2020)

5. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de plástico y acero inoxidable?
- a. Menos de 36 horas
 - b. Más de 72 horas
 - c. Hasta 72 horas *

Organización Mundial de la Salud (2020)

6. ¿Cuánto tiempo debe durar el lavado de manos?
- a. 15 segundos
 - b. 20 segundos *
 - c. 25 segundos

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

7. Elija el orden correcto del proceso con el cual se inicia la limpieza y desinfección en los baños para protegerse de la COVID-19:
- a. Lavado de las paredes, el lavamanos, la jabonera, las perillas de la ducha y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante. *
 - b. la jabonera, Lavado de las paredes, las perillas de la ducha y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante.
 - c. Las perillas de la ducha, la jabonera, Lavado de las paredes y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante.

Ministerio de Salud Costa Rica (2020)

8. ¿Al ingresar al hogar, qué producto se utiliza para la desinfección de los zapatos?
- a. Lejía *
 - b. Alcohol
 - c. Amonio cuaternario

Presidencia del Consejo de Ministros (2020)

9. ¿Qué usar para desinfectar los billetes y monedas?
- a. Rociado de alcohol *
 - b. Alcohol en gel
 - c. No se debería de desinfectar

Organización Mundial de la Salud (2020)

The Lancet (2020)

10. ¿Qué porcentaje de alcohol es el recomendado para protegerse de la Covid-19?

- a. 50%
- b. 70% *
- c. 96%

Instituto Nacional de Calidad (2020)

11. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de cobre?

- a. Menos de 4 horas *
- b. 2.5 horas
- c. Menos de 1 hora

Organización Mundial de la Salud (2020)

12. Si no cuenta con las instrucciones del fabricante para limpieza de artículos electrónicos, ¿Qué se debe usar?

- a. Trapo a base de alcohol al 50%
- b. Rociador en base al 96% de alcohol
- c. Toallitas en base al 70% de alcohol *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

13. ¿Qué usar para desinfectar las patas de las mascotas?

- a. Agua con jabón *
- b. Rociador en base a alcohol
- c. Alcohol gel

Minsalud Colombia (2020)

14. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de cartón?

- a. Menos 12 horas
- b. Menos de 24 horas *
- c. 16 horas

Organización Mundial de la Salud (2020)

15. Elija la alternativa correcta sobre los desinfectantes al desempaquetar las compras de forma segura en casa:

- a. No utilice desinfectantes diseñados para superficies duras, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico. *

- b. Utilice desinfectantes diseñados para superficies duras, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico.
- c. No utilice desinfectantes diseñados para superficies blandas, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico.

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

16. Las soluciones de lejía son eficaces para la desinfección hasta:

- a. 24 horas *
- b. 18 horas
- c. 10 horas

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

17. ¿Al ingresar a la habitación, qué equipo de protección personal se debe usar para la limpieza y desinfección de la habitación?

- a. Máscara desechable, guantes, cubiertas desechables para zapatos y un delantal plástico desechable.
- b. Máscara desechable, guantes, protección para los ojos, cubiertas desechables para zapatos y un delantal plástico desechable. *
- c. Máscara desechable, guantes, protección para los ojos, cubiertas desechables para zapatos.

Departamento de Salud Pública de Nevada (2020)

18. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de la máscara (capa exterior)?

- a. 7 días *
- b. Menos de 2 días
- c. 4 días

The Lancet (2020)

19. ¿Cuáles son los desinfectantes que se usan para eliminar el SARS COV 2?

- a. Cloro y sus compuestos, Alcohol al 70% y Peróxido de hidrógeno *
- b. Cloro y sus compuestos, Alcohol al 70%
- c. Alcohol y sus compuestos, Alcohol al 70% y Peróxido de hidrógeno

Instituto Nacional de Calidad (2020)

20. ¿Cuántas horas deben estar aisladas las prendas si no le es posible su lavado?

- a. 24 horas
- b. 48 horas
- c. 72 horas *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

Anexo 6: Cuestionario de satisfacción post-test

En la tabla 17, Se muestra la pregunta para el cuestionario de satisfacción del post-test.

Tabla 17: Cuestionario de satisfacción post-test

A continuación, se presencia una pregunta donde se pide que se señale la satisfacción, sabiendo que: 1 = Nada satisfecho 2 = Poco satisfecho 3 = Satisfecho normal 4 = Muy satisfecho 5 = Totalmente satisfecho					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente hacia el aprendizaje sobre la limpieza y desinfección contra la COVID-19 con el chatbot a diferencia de las fuentes de información y herramientas anteriores?					

(Kumar, 2018)

Anexo 7: Cuestionario de motivación post-test

En la tabla 18, se muestra la pregunta para el cuestionario de motivación del post-test.

Tabla 18: Cuestionario de motivación post-test.

A continuación, se presenta una pregunta donde se pide que se señale la motivación, sabiendo que: 1 = Nada motivado 2 = Poco motivado 3 = Motivado normal 4 = Muy motivado 5 = Totalmente motivado					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivado se siente hacia el aprendizaje sobre la limpieza y desinfección contra la COVID-19 con el chatbot a diferencia de las fuentes de información y herramientas anteriores?					

(Chiang, Yang y Hwang, 2014)

Anexo 8: Test de conocimiento post-test

Se muestra las 20 preguntas para la prueba de salida para el indicador de conocimiento.

1. ¿Qué es la desinfección?

- a. Aumento por medio de agentes químicos y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente.
- b. Reducción por medio de agentes químicos y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente. *
- c. Aumento por medio de agentes químicos y/o métodos biológicos del número de organismos presentes en una superficie o en el ambiente.

Instituto Nacional de Calidad (2020)

2. ¿Qué es la limpieza?

- a. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando gel y detergente.
- b. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando agua y gel o alcohol.
- c. Eliminación de suciedad e impurezas de las superficies utilizando agua y jabón o detergente. *

Instituto Nacional de Calidad (2020)

3. Según los especialistas de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades:

- a. Los perros y gatos no son transmisores de la COVID-19
- b. Los perros y gatos sí son transmisores de la COVID-19
- c. Aún se sigue realizando estudios *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

4. Las piezas del respirador deben ser lavados con:

- a. Jabón desinfectante *
- b. Rociado de alcohol
- c. Gel

National Ag Safety Database (2020)

5. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de plástico y acero inoxidable?
- a. Menos de 36 horas
 - b. Más de 72 horas
 - c. Hasta 72 horas *

Organización Mundial de la Salud (2020)

6. ¿Cuánto tiempo debe durar el lavado de manos?
- a. 15 segundos
 - b. 20 segundos *
 - c. 25 segundos

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

7. Elija el orden correcto del proceso con el cual se inicia la limpieza y desinfección en los baños para protegerse de la COVID-19:
- a. Lavado de las paredes, el lavamanos, la jabonera, las perillas de la ducha y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante. *
 - b. la jabonera, Lavado de las paredes, las perillas de la ducha y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante.
 - c. Las perillas de la ducha, la jabonera, Lavado de las paredes y la puerta con una esponja impregnada de una solución desinfectante.

Ministerio de Salud Costa Rica (2020)

8. ¿Al ingresar al hogar, qué producto se utiliza para la desinfección de los zapatos?
- a. Lejía *
 - b. Alcohol
 - c. Amonio cuaternario

Presidencia del Consejo de Ministros (2020)

9. ¿Qué usar para desinfectar los billetes y monedas?
- a. Rociado de alcohol *
 - b. Alcohol en gel
 - c. No se debería de desinfectar

Organización Mundial de la Salud (2020)

The Lancet (2020)

10. ¿Qué porcentaje de alcohol es el recomendado para protegerse de la Covid-19?

- a. 50%
- b. 70% *
- c. 96%

Instituto Nacional de Calidad (2020)

11. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de cobre?

- a. Menos de 4 horas *
- b. 2.5 horas
- c. Menos de 1 hora

Organización Mundial de la Salud (2020)

12. Si no cuenta con las instrucciones del fabricante para limpieza de artículos electrónicos, ¿Qué se debe usar?

- a. Trapo a base de alcohol al 50%
- b. Rociador en base al 96% de alcohol
- c. Toallitas en base al 70% de alcohol *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

13. ¿Qué usar para desinfectar las patas de las mascotas?

- a. Agua con jabón *
- b. Rociador en base a alcohol
- c. Alcohol gel

Minsalud Colombia (2020)

14. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de cartón?

- a. Menos 12 horas
- b. Menos de 24 horas *
- c. 16 horas

Organización Mundial de la Salud (2020)

15. Elija la alternativa correcta sobre los desinfectantes al desempaquetar las compras de forma segura en casa:

- a. No utilice desinfectantes diseñados para superficies duras, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico. *
- b. Utilice desinfectantes diseñados para superficies duras, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico.
- c. No utilice desinfectantes diseñados para superficies blandas, como lejía o amoníaco, en alimentos envasados en cartón o envoltura de plástico.

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

16. Las soluciones de lejía son eficaces para la desinfección hasta:

- a. 24 horas *
- b. 18 horas
- c. 10 horas

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

17. ¿Al ingresar a la habitación, qué equipo de protección personal se debe usar para la limpieza y desinfección de la habitación?

- a. Máscara desechable, guantes, cubiertas desechables para zapatos y un delantal plástico desechable.
- b. Máscara desechable, guantes, protección para los ojos, cubiertas desechables para zapatos y un delantal plástico desechable. *
- c. Máscara desechable, guantes, protección para los ojos, cubiertas desechables para zapatos.

Departamento de Salud Pública de Nevada (2020)

18. ¿Cuánto tiempo vive el virus en la superficie de la máscara (capa exterior)?

- a. 7 días *
- b. Menos de 2 días
- c. 4 días

The Lancet (2020)

19. ¿Cuáles son los desinfectantes que se usan para eliminar el SARS COV 2?

- a. Cloro y sus compuestos, Alcohol al 70% y Peróxido de hidrógeno *
- b. Cloro y sus compuestos, Alcohol al 70%
- c. Alcohol y sus compuestos, Alcohol al 70% y Peróxido de hidrógeno

Instituto Nacional de Calidad (2020)

20. ¿Cuántas horas deben estar aisladas las prendas si no le es posible su lavado?

- a. 24 horas
- b. 48 horas
- c. 72 horas *

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (2020)

Anexo 9: Capturas de pantalla del chatbot

En la figura 1 se muestra la información del chatbot cuando se ingresa por primera vez.

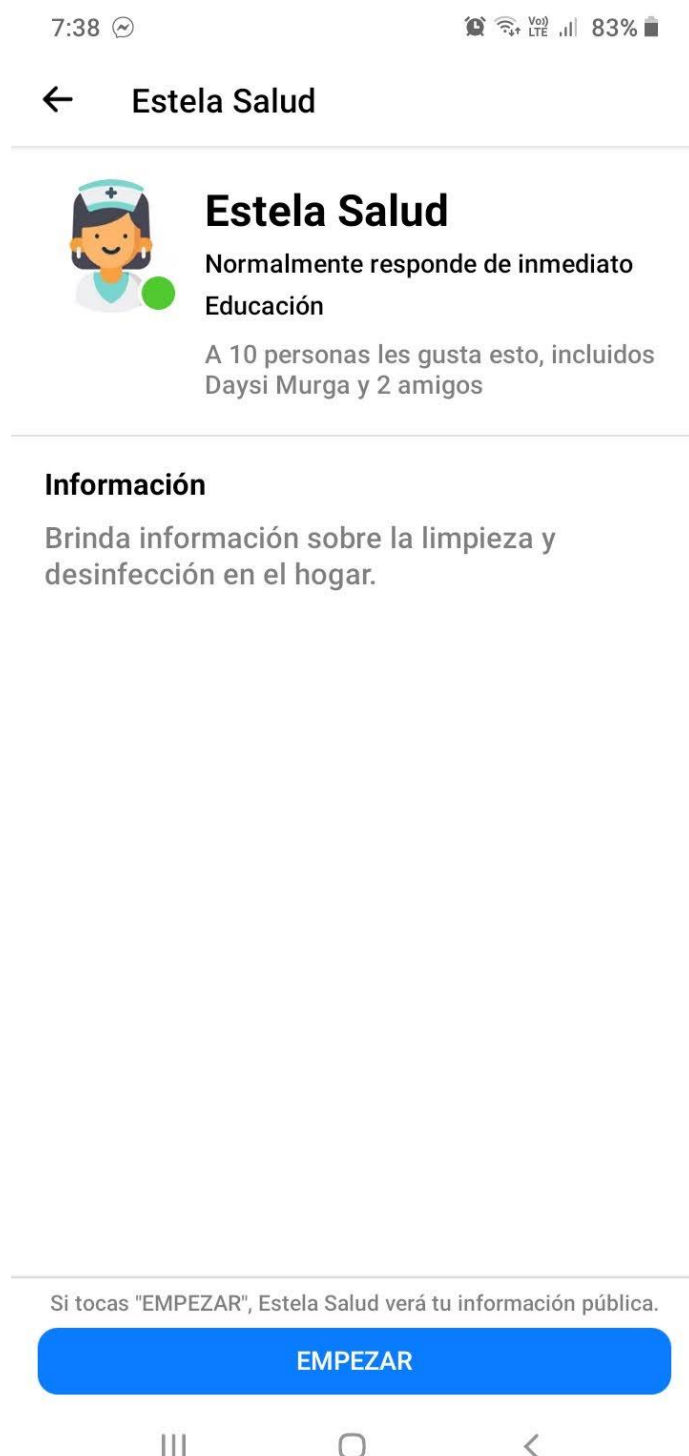


Figura 1: Pantalla de bienvenida del chatbot

En la figura 2 se muestra la bienvenida del chatbot después de haber presionado el botón de “empezar”.



Figura 2: Pantalla de saludo del chatbot

En la figura 3 se muestra la captura de pantalla donde el usuario realiza una consulta.

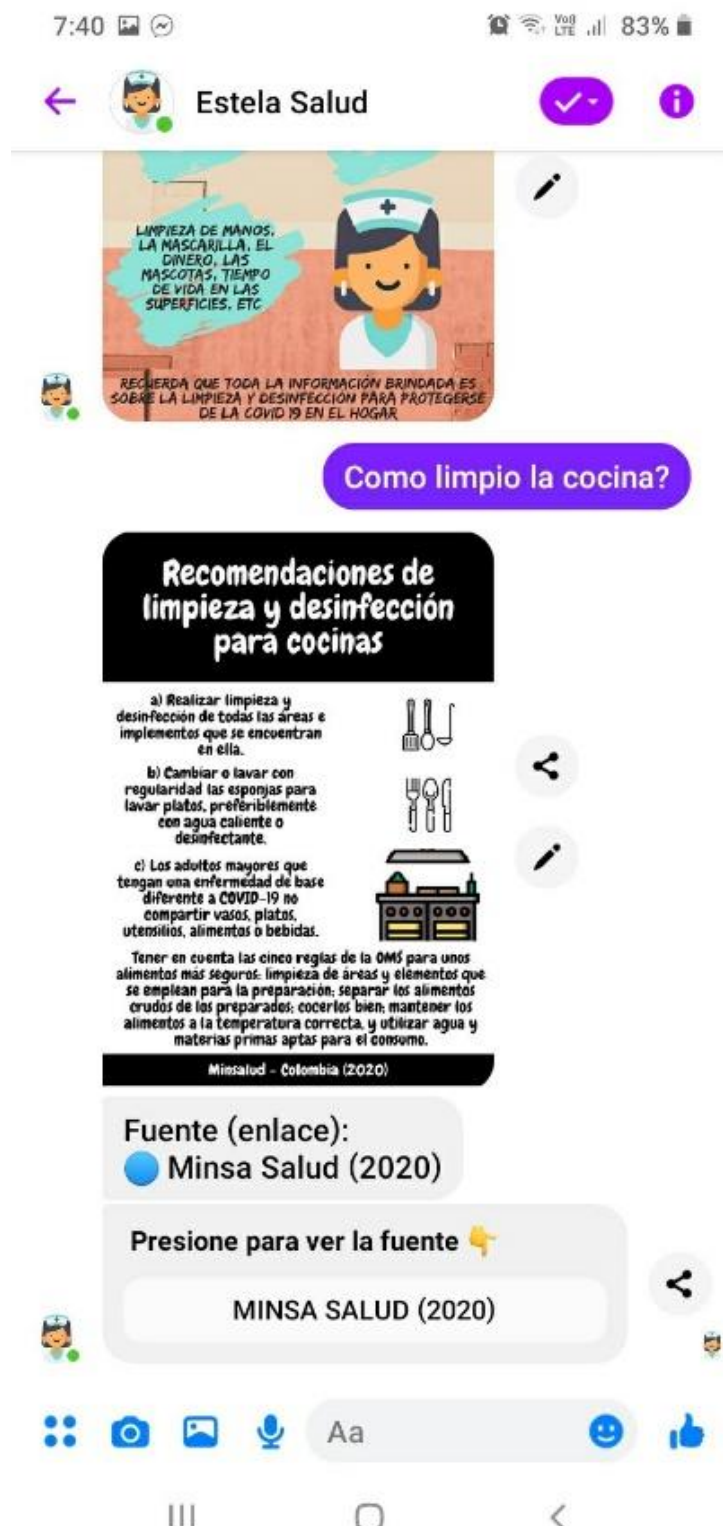


Figura 3: Pantalla de consulta al chatbot - 1

En la figura 4 se muestra una consulta al chatbot sobre la desinfección de mascota.

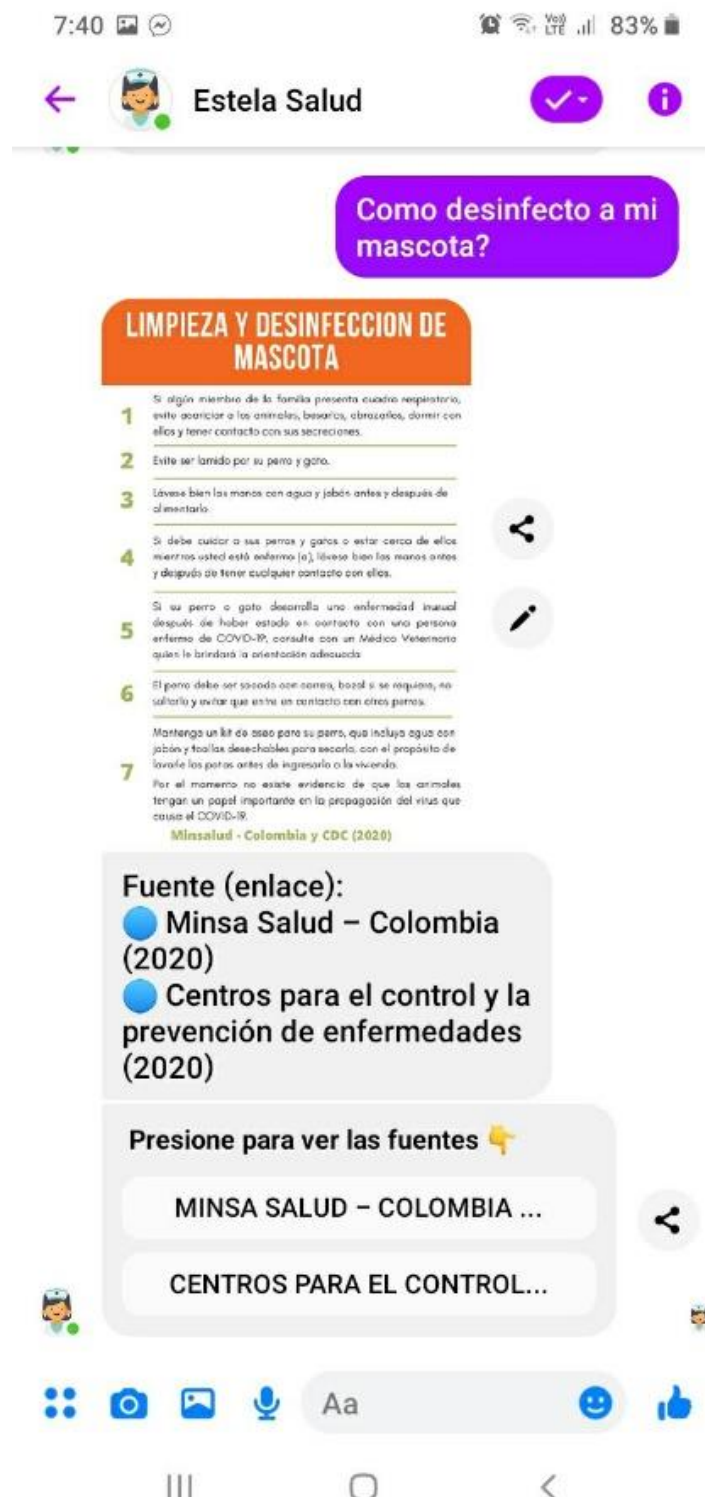


Figura 4: Pantalla de consulta al chatbot - 2

En la figura 5 se muestra una consulta del usuario sobre la limpieza de un auto.

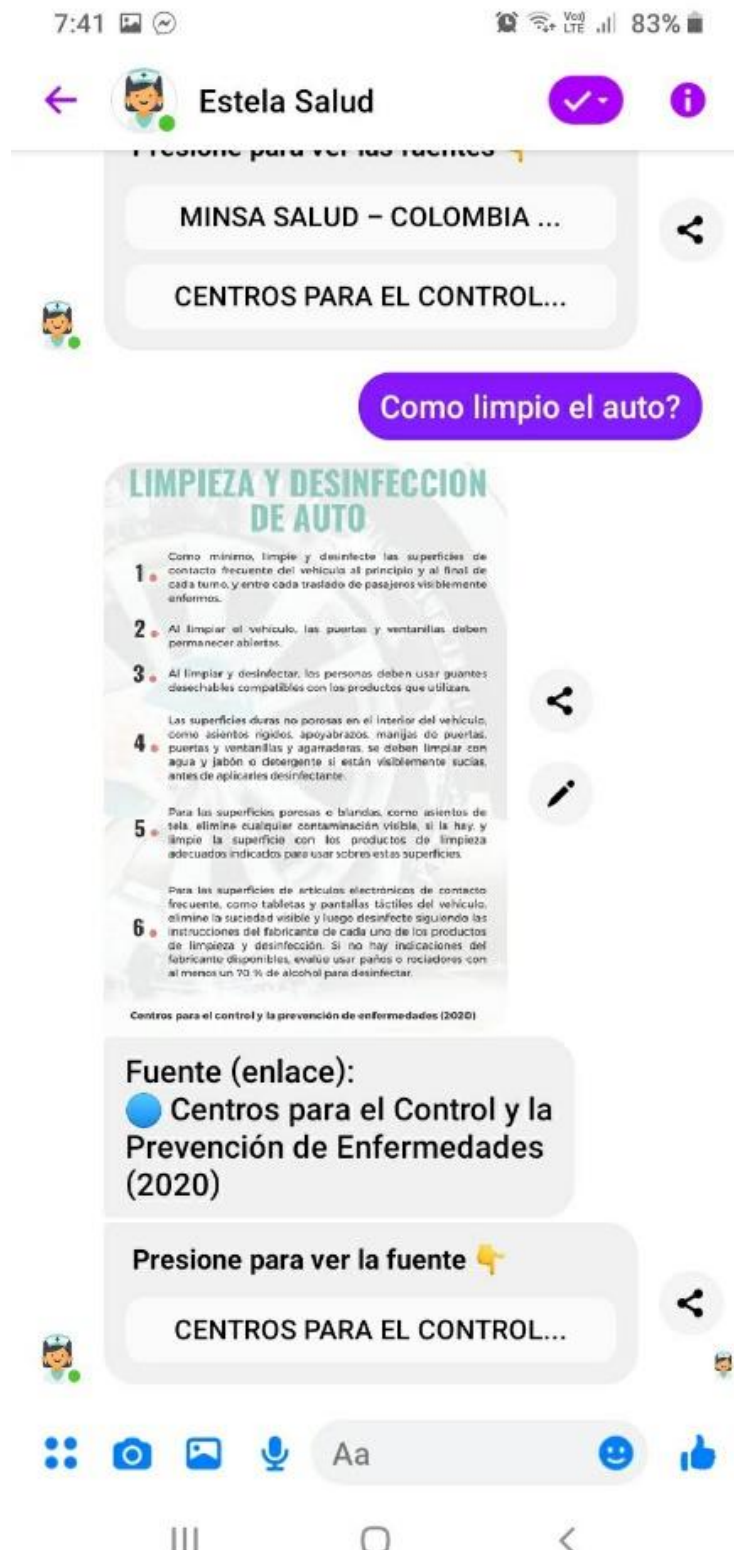


Figura 5: Pantalla de consulta al chatbot - 3

En la figura 6 se muestra una consulta al chatbot sobre la limpieza y desinfección de las manos.

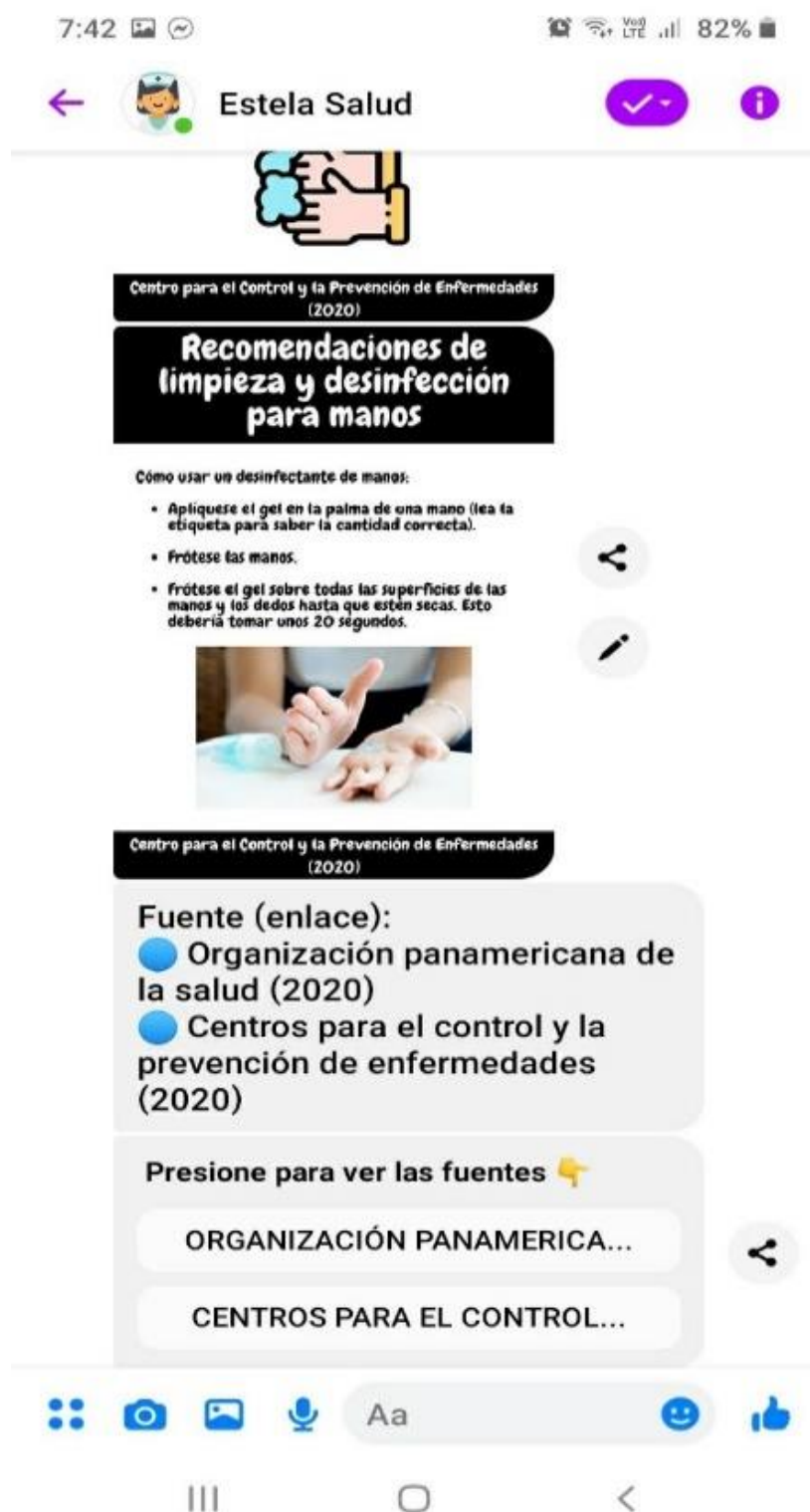


Figura 6: Pantalla de consulta al chatbot - 4

En la figura 7 se da a conocer la consulta del usuario al chatbot.



Anexo 10: Figura 7: Pantalla de consulta al chatbot - 5

principal del chatbot

Algoritmo

En la figura 8 se muestra el flujo del algoritmo principal del chatbot desde el inicio hasta el final, basado en el algoritmo TF-IDF y Naive Bayes.

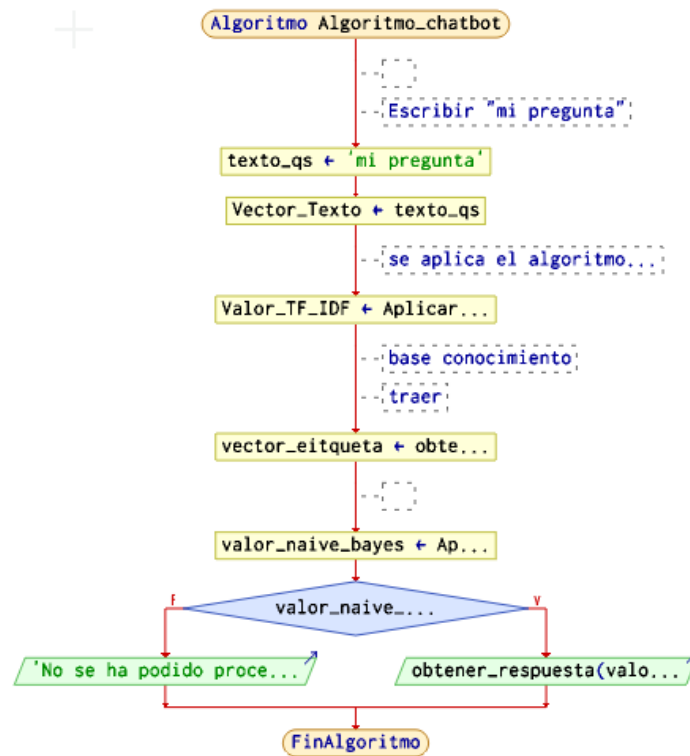


Figura 8: Flujo de algoritmo principal del chatbot

Anexo 11: Algoritmo TF-IDF del chatbot

En la figura 9 se presenta el flujo del algoritmo de TF-IDF que permite la extracción de frecuencia de términos de documentos en el corpus, como se muestra en la siguiente figura.

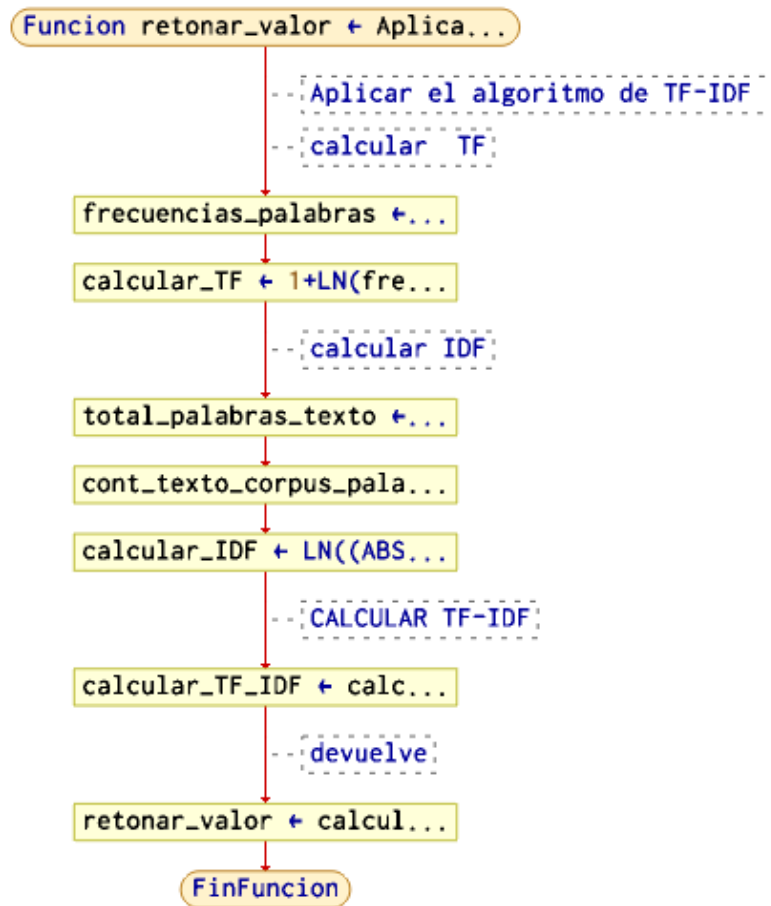


Figura 9: Flujo de algoritmo TF-IDF del chatbot

Anexo 12: Algoritmo Naïve Bayes del chatbot

En la figura 10 se muestra el flujo del algoritmo Naive Bayes que permite clasificar las frecuencias de palabras para obtener la etiqueta, como se muestra en la siguiente figura.

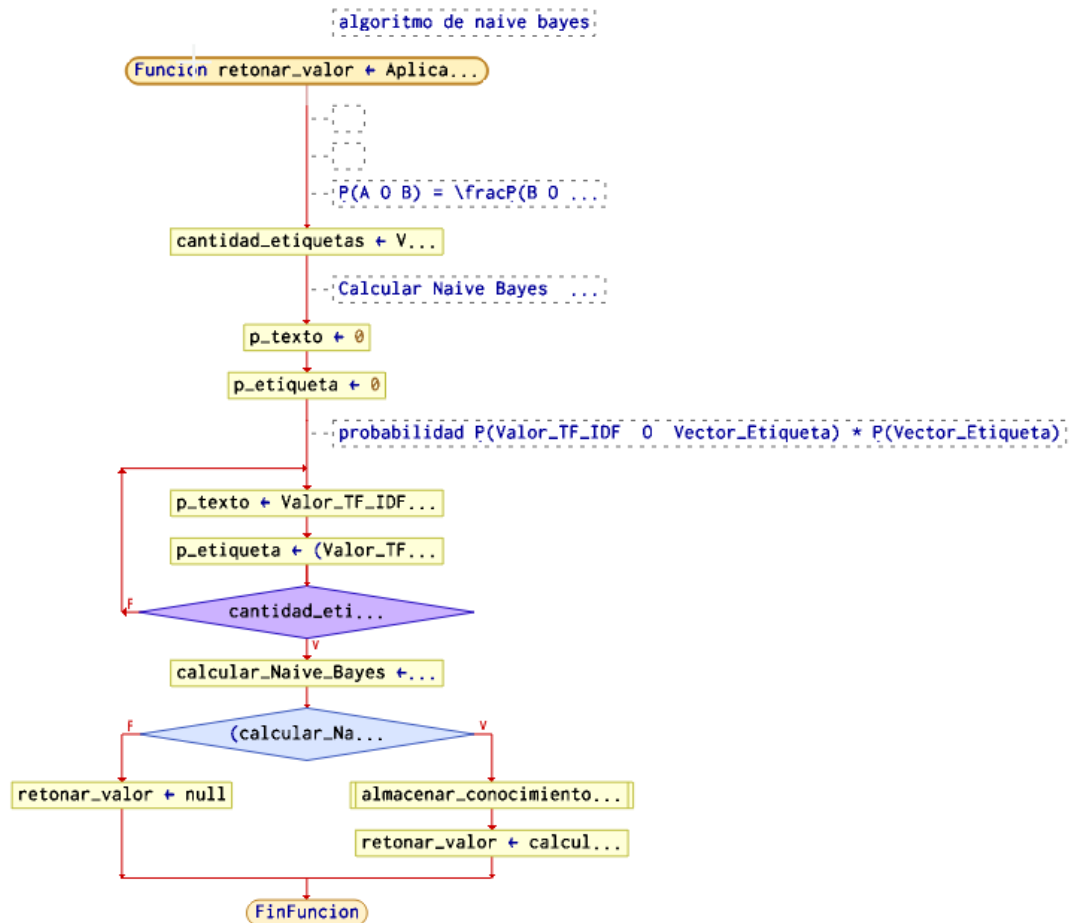


Figura 10: Flujo de algoritmo Naïve Bayes del chatbot

Anexo 13: Pseudocódigo del chatbot

En la figura 11 se muestra el flujo del chatbot en pseudocódigo que contiene el algoritmo principal y los dos algoritmos Frecuencia de término - frecuencia inversa de documento (TF-IDF) y Naive Bayes.

```
1  Algoritmo Algoritmo_chatbot
2      // user
3      // Escribir "mi pregunta"
4      texto_qs <- 'mi pregunta'
5      Vector_Texto <- texto_qs
6      // se aplica el algoritmo de extraccion de terminos
7      Valor_TF_IDF <- Aplicar_TF_IDF(Vector_Texto)
8      // base conocimiento
9      // traer
10     vector_eitqueta <- obtener_etiquetas()
11     // ob
12     valor_naive_bayes <- Aplicar_Naive_Bayes(Valor_TF_IDF,vector_eitqueta)
13     Si valor_naive_bayes Entonces
14         Escribir obtener_respuesta(valor_naive_bayes)
15     SiNo
16         Escribir 'No se ha podido procesar la pregunta'
17     FinSi
18 FinAlgoritmo
19
20 Funcion retonar_valor <- Aplicar_TF_IDF (Vector_Texto)
21     // Aplicar el algoritmo de TF-IDF
22     // calcular TF
23     frecuencias_palabras <- Vector_Texto
24     calcular_TF <- 1+LN(frecuencias_palabras)
25     // calcular IDF
26     total_palabras_texto <- Vector_Texto
27     cont_texto_corpus_palabra <- Vector_Texto
28     calcular_IDF <- LN((ABS(cantidad_palabras_texto)/cont_texto_corpus_palabra))
29     // CALCULAR TF-IDF
30     calcular_TF_IDF <- calcular_TF*calcular_IDF
31     // devuelve
32     retonar_valor <- calcular_TF_IDF
33 FinFuncion
```

Figura 11: Pseudocódigo del chatbot - parte 1

```

36 Funcion retonar_valor <- Aplicar_Naive_Bayes (Valor_TF_IDF,Vector_Etiqueta)
37 // *Básicamente, estamos tratando de encontrar la probabilidad del evento A,
38 // dado que el evento B es verdadero. El evento B también se denomina evidencia.
39 //  $P(A \mid B) = \frac{P(B \mid A) P(A)}{P(B)}$ 
40 cantidad_etiquetas <- Vector_Etiqueta
41 // Calcular Naive Bayes => array de objects
42 p_texto <- 0
43 p_etiqueta <- 0
44 // probabilidad  $P(\text{Valor\_TF\_IDF} \mid \text{Vector\_Etiqueta}) * P(\text{Vector\_Etiqueta})$ 
45 Repetir
46 |   p_texto <- Valor_TF_IDF*p_texto
47 |   p_etiqueta <- (Valor_TF_IDF)*p_etiqueta
48 Hasta Que cantidad_etiquetas
49 calcular_Naive_Bayes <- (p_texto*p_etiqueta)/(p_texto)
50 Si (calcular_Naive_Bayes>0.8) Entonces
51 |   almacenar_conocimiento(Valor_TF_IDF)
52 |   retonar_valor <- calcular_Naive_Bayes
53 SiNo
54 |   retonar_valor <- null
55 FinSi
56 FinFuncion
57
58 // traer etiquetas de la base de conocimiento
59 Funcion retonar_valor <- obtener_etiquetas ()
60 conectar_base_datos <- 'conectando a la base de datos'
61 consulta_traer_etiquetas <- 'obtener las etiquetas de la base de conocimiento'
62 // convertir a vectpr
63 vector_etiquetas <- consulta_traer_etiquetas
64 retonar_valor <- vector_etiquetas
65 FinFuncion
66
67 Funcion almacenar_conocimiento (Valor_TF_IDF)
68 conectar_base_datos <- 'conectando a la base de datos'
69 // convertir a vectpr
70 vinsertar_conocimiento <- 'insertando conocimiento'
71 FinFuncion
72
73 Funcion retonar_valor <- obtener_respuesta (valor_naive_bayes)
74 conectar_base_datos <- 'conectando a la base de datos'
75 consulta_traer_respuesta <- 'obtener la respuesta basado en la etiqueta'
76 retonar_valor <- consulta_traer_respuesta
77 FinFuncion
78

```

Figura 12: Pseudocódigo del chatbot – parte 2

Anexo 14: Aplicación de la metodología Mobile-D al desarrollo del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar

FASE I: EXPLORACIÓN

Establecimiento de los stakeholders (partes interesadas)

En esta actividad se establece a los involucrados en el proyecto.

- Jefe del proyecto: Responsable de las actividades para llevar a cabo la entrega de un producto.
- Analista y programador: Responsable de diseñar y desarrollar el chatbot.

Objetivos

- Brindar información sobre la limpieza y desinfección.
- Responder a consultas realizadas por el usuario.
- Promover el aprendizaje.

Alcance

Desarrollar un chatbot tiene como nombre Estela Salud para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID 19 en el hogar.

Fase	Duración	Fecha inicio	Fecha fin
Exploración	3 días	02/11/2020	04/11/2020
Inicialización	5 días	05/11/2020	09/11/2020
Producción	12 días	10/11/2020	21/11/2020
Estabilización	3 días	23/11/2020	25/11/2020
Pruebas	5 días	26/11/2020	30/11/2020

Limitaciones

- Será utilizado por personas que realicen la limpieza y desinfección en el hogar.
- Solo se encuentra disponible en la red social de mensajería Telegram y Messenger Facebook.

Definición del proyecto

Para el desarrollo del chatbot, se ha implementado con Python como lenguaje de programación y SQLite para almacenamiento del dataset y las consultas de los usuarios.

Definición de requerimientos

En la tabla 19 se define los principales requerimientos funcionales para desarrollo del chatbot.

Tabla 19: Requerimientos funcionales

Código	Descripción
RF001	Crear el chatbot desde BotFather (Bot que permite crear otros bots).
RF002	Elaborar el algoritmo basado en el TF-IDF y Naive Bayes.
RF003	Identificar las consultas de los usuarios al chatbot.
RF004	Devolver la respuesta ya sea en formato texto, imagen y video.

En la tabla 20 se define los principales requerimientos no funcionales para desarrollo del chatbot.

Tabla 20: Requerimientos no funcionales

Código	Descripción
RNF001	El chatbot será desarrollado con Python.
RNF002	Los datos serán almacenados en una base de datos SQLite.
RNF003	El chatbot podrá ser accedido por personas que realicen la limpieza y desinfección.

En la tabla 21 se muestra los módulos de desarrollo del chatbot.

Tabla 21: Modelo de procesos

Módulo	Código	Proceso	Requerimientos
Módulo creación del chatbot	M001	El chatbot es creado a través de botfater (bot que permite crear otros bots)	RF001
Módulo de inicialización del algoritmo	M002	El chatbot empieza a ejecutar el algoritmo junto con el dataset.	RF002, RNF001
Módulo de mensajes	M003	El chatbot tomará el mensaje del usuario y empezará a procesar para devolver la respuesta.	RF002, RF004, RNF002, RNF003

Establecimiento del proyecto

En esta sección se especifica entorno de desarrollo del proyecto.

Herramientas necesarias:

- Sistema operativo: Android
- Lenguaje de programación: Python
- Librerías: Scikit-learn
- Editor de código: Visual Studio Code
- Equipo: 1 Laptop Lenovo AMD Ryzen 5
- Metodología de desarrollo: Mobile-D

FASE II: INICIALIZACIÓN

Configuración del ambiente de desarrollo

En las tablas 22 y 23, se establece los recursos importantes, la instalación y la configuración necesaria para el desarrollo. Se contó con lo siguiente:

Tabla 22: Recursos de hardware para el entorno de desarrollo

Descripción
Laptop Lenovo AMD Ryzen 5

Tabla 23: Recursos de software para el entorno de desarrollo

Descripción
Visual Studio Code
Python
SQLite

Plan de comunicación

Se estableció los siguientes canales de comunicación con las partes interesadas del proyecto:

- Messenger Facebook
- Discord
- Gmail

Anexo 15: Arquitectura tecnológica del chatbot

En la figura 13, la arquitectura del chatbot está compuesto por el controlador, servicio api y la aplicación de mensajería. El controlador es quien recibe y envía todos los eventos que realice el usuario por medio del bot, así mismo realiza solicitudes al servicio api para obtener la respuesta en formato Json. El servicio api recibe la consulta y entra en un proceso (procesamiento de lenguaje natural) para devolver la respuesta bajo dos algoritmos que son el TF-IDF (frecuencia de término) y Naive Bayes para la predicción. A continuación, se lista las tecnologías de la arquitectura:

- **Aplicación de mensajería:** Telegram y Messenger Facebook.
- **Plataforma de nube:** Google Cloud
- **Servidor:** Ubuntu Server 18.04 LTS
- **Servicio de nube:** Heroku
- **Lenguaje de programación:** Python 3.X
- **Base de datos:** SQLite v3.X
- **Algoritmos:** TF-IDF (frecuencia de terminos) y Naive Bayes

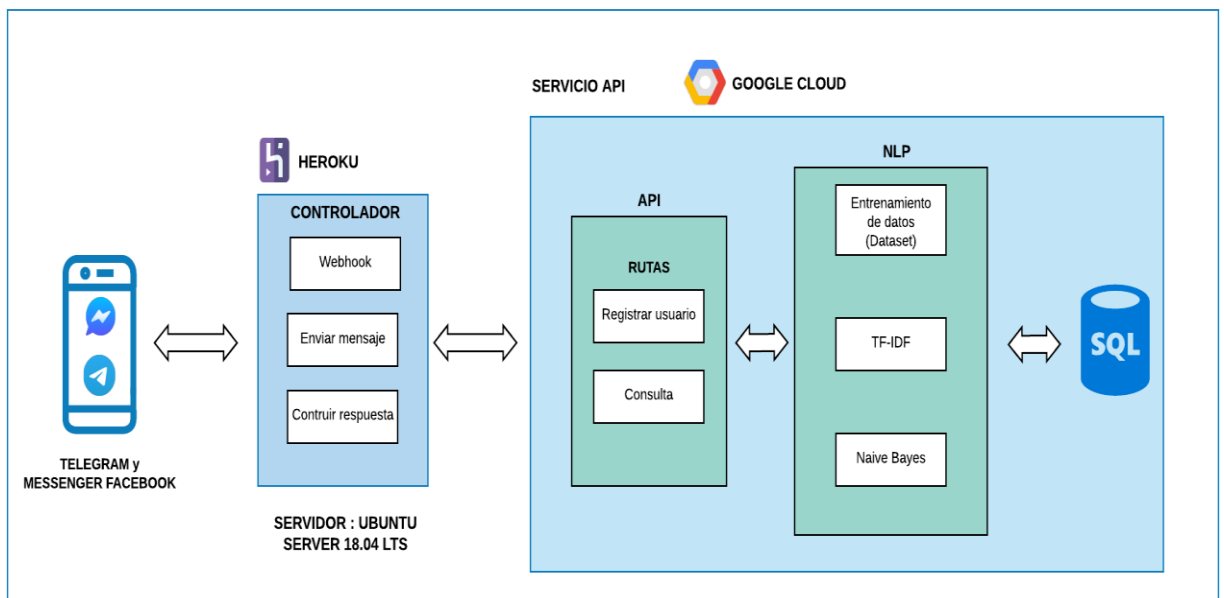


Figura 13: Arquitectura tecnológica del chatbot

Anexo 16: Modelo relacional de la base de datos

En la figura 14, el modelo relacional de la base de datos para el chatbot consta de 3 tablas que son: qt_questions (tabla de preguntas), qt_answers (tabla de respuestas) y messages (tabla de consultas de usuarios).

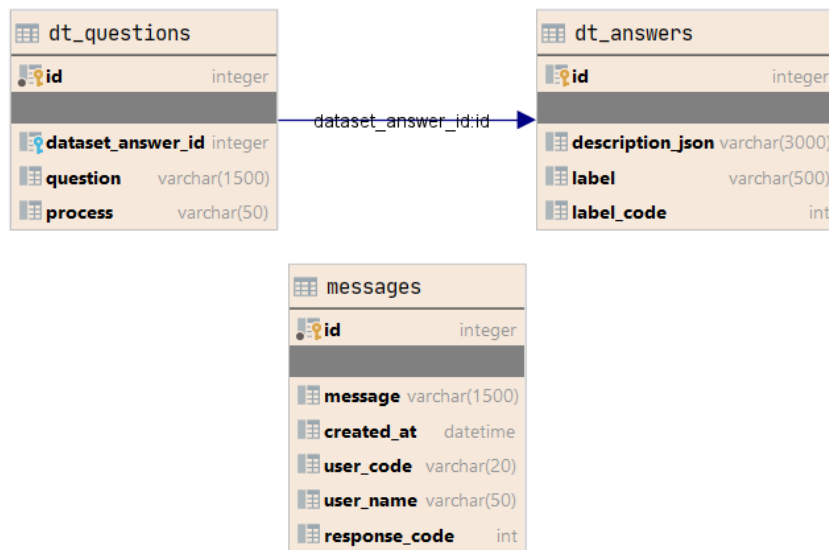


Figura 14: Modelo relacional de la base de datos

Anexo 17: Diccionario de la base datos general

En la tabla 24, se define las tablas para la base de datos.

Tabla 24: Diccionario de la base de datos general

Tabla	Descripción
Dt_questions	Tabla de preguntas para la identificación de respuestas.
Dt_answers	Tabla de respuestas para las preguntas.
Messages	Tabla donde se almacena todas las consultas realizado por los usuarios.

A continuación, se describe cada tabla:

En la tabla 25 se describe la tabla dt_questions con el detalle donde se guarda todas las preguntas como base de conocimiento.

Tabla 25: Descripción de la tabla dt_questions

Columna	Descripción	Tipo	Nulo	Observación
Id	Código que identifica a la pregunta.	INT	No	
Dataset_answer_id	Relación con el id de la tabla dt_answers.	INT	Si	
Question	Sentencia de la pregunta.	VARCHAR(1500)	Si	
Process	Nombre del proceso o categoría de la pregunta.	VARCHAR(50)	SI	

En la tabla 26 se describe la tabla dt_answers con el detalle donde se almacena las respuestas de las consultas del usuario.

Tabla 26: Descripción de la tabla dt_answers

Columna	Descripción	Tipo	Nulo	Observación
Id	Código que identifica a la respuesta.	INT	No	
Description_json	Detalle de la respuesta en formato json.	VARCHAR(3000)	Si	
Label	Nombre de la etiqueta al cual pertenece la respuesta.	VARCHAR(1500)	Si	
Label_code	Código de la etiqueta al cual pertenece la respuesta.	INT	SI	

En la tabla 27 se define la tabla messages donde se almacena todo el detalle de las consultas realizadas por los usuarios.

Tabla 27: Descripción de la tabla messages

Columna	Descripción	Tipo	Nulo	Observación
Id	Código que identifica a la consulta.	INT	No	
Message	Consulta del usuario	VARCHAR(1500)	Si	
Created_at	Fecha y hora de registro.	DATETIME	Si	
User_code	Código de usuario.	VARCHAR(20)	SI	
User_name	Nombre del usuario	VARCHAR(50)	SI	
Responde_code	Código de respuesta a la pregunta.	INT	SI	

Anexo 18: Planificación de fases de la metodología de desarrollo

En la tabla 28, se presenta las fases de la metodología para el desarrollo del chatbot.

Tabla 28: Planificación de fases de la metodología de desarrollo

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Estudio de los involucrados, alcance del proyecto y los requerimientos funcionales y no funcionales.
Inicialización	Iteración 1	Configuración del proyecto para el desarrollo, arquitectura tecnológica y otros.
Producción	Iteración 2	Desarrollo del chatbot en la codificación.
Estabilización	Iteración 3	Integración de los módulos y las funciones.
Pruebas	Iteración 4	Pruebas unitarias y de integración del chatbot.

Historias de usuario

En la tabla 29 las historias de usuario se han desarrollado en base a los requerimientos funcionales.

Tabla 29: Historia de usuario – Bienvenida del chatbot

ID	H001
Usuario	Personas que sean mayor de edad.
Nombre	Bienvenida del chatbot
Dificultad	Fácil
Prioridad	Normal
Programador responsable	Reyes Luis
Descripción	Al iniciar el chatbot, el usuario verá un mensaje de bienvenida y las indicaciones de cómo usar el chatbot.

En la tabla 30 se muestra la historia de usuario sobre la consulta al chatbot.

Tabla 30: Historia de usuario – Consulta al chatbot

ID	H002
Usuario	Personas que sean mayor de edad.
Nombre	Consulta al chatbot
Dificultad	Difícil
Prioridad	Alta
Programador responsable	Larico Jhoni
Descripción	El usuario podrá realizar consultas al chatbot en texto y este responderá de manera inmediata.

FASE III: PRODUCCIÓN

Tarjetas de historias de usuario

En la tabla 31 se muestra la lista de historias de usuario para el desarrollo del chatbot.

Tabla 31: Lista de historias de usuarios (Story Card)

ID	Nombre	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad	Estado
H001	Bienvenida del chatbot	Facil	2hrs	1	Verificado
H002	Consulta al chatbot	Dificil	12dias	5	Verificado

Tarjeta de tareas (Task Card)

En la tabla 32 se muestra la lista de tarjetas de tareas para el desarrollo del chatbot.

Tabla 32: Lista de tarjetas de tareas

ID	Nombre	Dificultad	Confianza	Esfuerzo	Estado
T001	Recopilación de información	3	4	12 horas	Realizado
T002	Construcción del dataset	4	4	15 horas	Realizado
T003	Creación de proyecto	2	4	1 hora	Realizado
T004	Integración del dataset al proyecto	3	3	7 horas	Realizado
T005	Codificación de los algoritmos TF-IDF y Naive Bayes	5	4	50 horas	Realizado
T006	Adaptación del proyecto como API REST	2	4	3 horas	Realizado
T007	Creación del chatbot en BotFather	1	4	½ hora	Realizado
T008	Integración del algoritmo con Telegram	4	4	7 hora	Realizado
T009	Función de saludo	1	4	2 horas	Realizado
T010	Función de consulta	4	4	5 horas	Realizado

Creación del chatbot

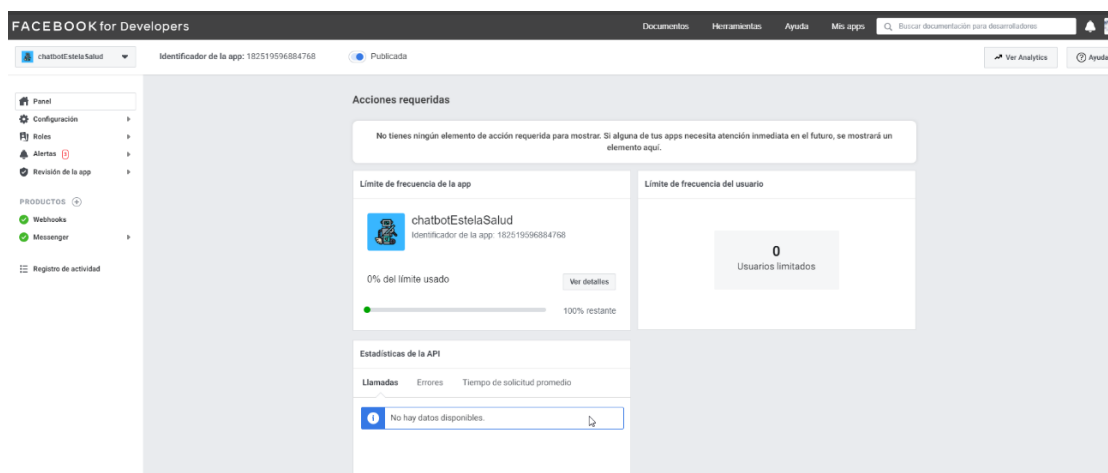


Figura 15: Pantalla de gestión de chatbots

En la figura 15, se empieza por la creación de la aplicación por Facebook Developer, se asignará los permisos y el tipo de uso que se dará al chatbot, configurar el webhook y la conexión con el código fuente. De esta manera se establece una conexión con el backend.

Codificación del algoritmo

Se codificará el algoritmo basado en el TF-IDF y Naive Bayes, empezando por la limpieza de los datos de preguntas y la estructuración del dataset. Luego se realizará la implementación del algoritmo TF-IDF para determinar la frecuencia de palabras que existe en el documento (dataset), luego se implementará Naive Bayes para la clasificación en base a la frecuencia de palabras (TF-IDF).

Codificación de bienvenida del chatbot

En la figura 16, el chatbot empieza con una bienvenida, para esto se implementará el comando empezar a través de una función que reconocerá el backend y devolverá una respuesta como se muestra en la pantalla.



Figura 16: Pantalla de bienvenida del chatbot

Codificación de las consultas al chatbot

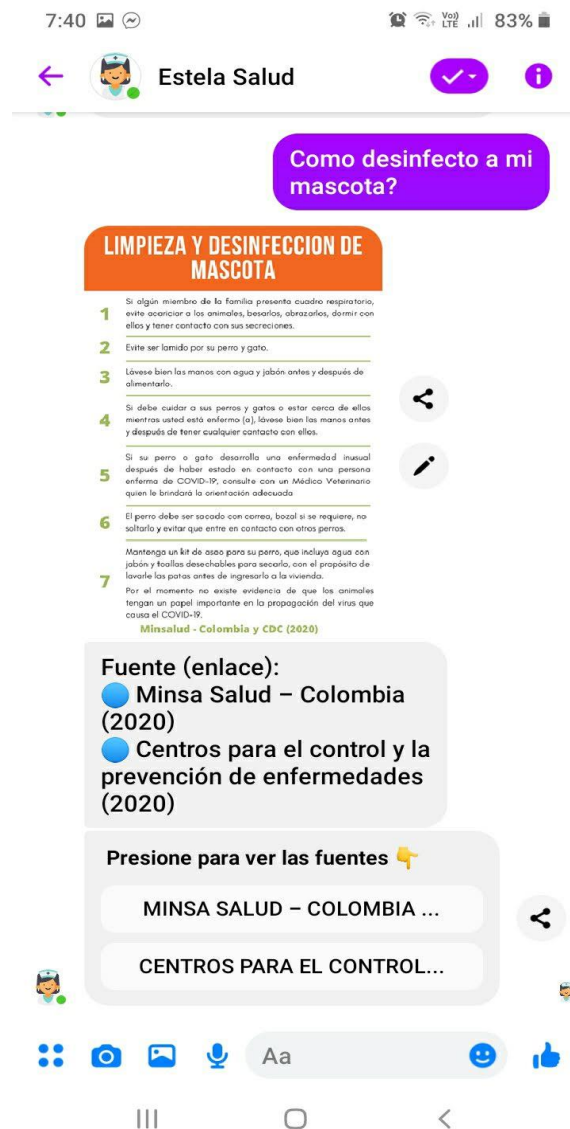


Figura 17: Pantalla de consulta al chatbot

En la figura 17, se trabaja con los siguientes métodos:

- Message_handler(): Permitirá identificar los eventos de mensajes.
- Find_str_bad(): Reconocerá si el mensaje es un texto y validará si puede ser tomado como consulta de limpieza y desinfección.
- Find_answer(): Buscará la respuesta realizando una petición al API-REST donde se encuentra el algoritmo.

- Consult(): Consultará al algoritmo basado en TF-IDF y Naive Bayes, si se encuentra la respuesta.
- Save_consult(): Guardará la consulta en la base de datos la respuesta, fecha y hora de registro; y nombre del usuario.
- Send_message(): Enviará la respuesta al usuario después de haber recibido la respuesta.

FASE IV: ESTABILIZACIÓN

En esta fase se implementa la funcionalidad del chatbot y adicionalmente se comprueba la calidad y las características necesarios para consumir con los objetivos, como el algoritmo y la arquitectura tecnológica.

Recomendaciones para el dispositivo móvil

En la tabla 33 se define las recomendaciones mínimas para el dispositivo móvil.

Tabla 33: Recomendaciones mínimas para el dispositivo móvil

Dispositivo móvil	
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria 1GB RAM • Pantalla 4.5 pulgadas • Espacio de memoria para la instalación: 50MB
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo: Android 4.0 o superior. • Versión de kernel: 3.4 o superior. • Red 3G

Recomendaciones para el servidor

En la tabla 34 se muestra las recomendaciones básicas para hacer el despliegue en un servidor.

Tabla 34: Recomendaciones básicas para el servidor

Servidor	
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel Xeon (2) 2.200 GHz • Memoria 1GB RAM • Espacio de memoria: 10GB
Software	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo: Linux Ubuntu 18.04 LTS • Versión de kernel: 5.4.0 • Python 3.X

FASE V: PRUEBAS

Prueba unitaria 01: Creación del chatbot

En la tabla 35 se muestra la prueba unitaria sobre la creación de un chatbot.

Tabla 35: Prueba del módulo de creación de chatbot

CODIGO	M001
OBJETIVO	Crear el chatbot a través de la plataforma Facebook Developer.
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar a Facebook Developer • Crear la aplicación para desarrollo. • Agregar información al bot • Validar el token proporcionado por Webhook
RESULTADOS OBTENIDOS	Facebook developer crear la aplicación para trabajar con chatbots.

Prueba unitaria 02: Módulo de inicialización del algoritmo

En la tabla 36 se muestra la prueba unitaria sobre el algoritmo.

Tabla 36: Prueba del módulo del algoritmo

CODIGGO	M002
OBJETIVO	Inicializar el algoritmo
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutar el proyecto API REST donde se encuentra el algoritmo• Validar que se halla ejecutado en modo de producción• Validar realizando peticiones con Postman
RESULTADOS OBTENIDOS	Al realizar las pruebas con Postman, devolvió la respuesta esperada, en caso contrario, la respuesta fue un status 404.

Prueba unitaria 03: Módulo de mensajes

En la tabla 37 se muestra la prueba unitaria sobre los mensajes de envío y recepción.

Tabla 37: Prueba del módulo de mensajes

CODIGO	M003
OBJETIVO	Mostrar la respuesta
PASOS	<ul style="list-style-type: none">• Enviar una consulta sobre limpieza y desinfección• Esperar a que devuelva la respuesta• Validar la respuesta
RESULTADOS OBTENIDOS	Al validar la respuesta, se obtuvo la respuesta esperada incluyendo la fuente.

Anexo 19: Estructura de información para el chatbot informativo

En la figura 18 se define la estructura de información que se planteó y se utilizó para esta investigación como una forma de mostrar contenido para chatbots

informativos que incluye una breve entrada en texto, contenido de imagen, video o texto; y fuente de donde se obtiene la información.

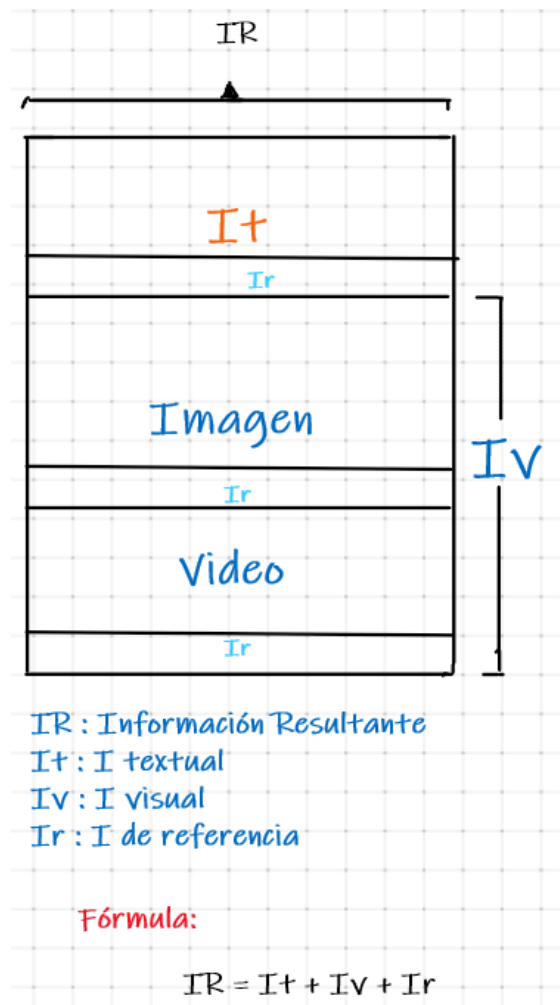


Figura 18: Estructura de información para el chatbot informativo

LARICO_-_REYES_-_Tesis_-_T.docx

por

Fecha de entrega: 25-may-2021 02:43a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1593749743

Nombre del archivo: LARICO_-_REYES_-_Tesis_-_T.docx (105.84K)

Total de palabras: 10877

Total de caracteres: 57184



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

²
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Chatbot ⁶ para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para
protegerse de la COVID 19 en el hogar

AUTORES:

Larico Mamani, Jhoni Richard (ORCID: 0000-0001-9584-9661)

Reyes Espinoza, Luis Fernando (ORCID: 0000-0001-7711-5971)

ASESOR:

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (ORCID: 0000-²0002-0309-9195)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de información y comunicaciones

LIMA – PERÚ

2020

I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la realidad problemática en tres principales puntos básicos que vienen a ser la pandemia del SARS-CoV-2, la limpieza y desinfección y los chatbots. El vacío de conocimiento fue identificado por la dificultad del aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en general y en especial a través de una aplicación móvil. Asimismo, esta investigación se justificó de manera teórica, tecnológica y social para su desarrollo. El problema de la investigación fue el siguiente: ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar? y los problemas específicos estuvieron asociados al efecto del uso del chatbot en el incremento de conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares.

Además, el objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar y los objetivos específicos estuvieron enfocados en determinar el efecto en el conocimiento, en la motivación hacia el aprendizaje y en la satisfacción hacia el aprendizaje de los usuarios. Asimismo, la hipótesis general fue: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje e incrementó la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares”, de lo cual se planteó las hipótesis específicas en función al conocimiento, la motivación y la satisfacción de usuario.

Parker (2020) mencionó que la pandemia de la COVID-19 ha sido sin duda la pandemia mundial de mayor alcance y con mayor impacto en la vida humana, en la sociedad y la economía durante más de cien años. Además, el 1° de junio de 2020 se han registrado más de 6 millones de casos confirmados y más de 370,000 muertes notificadas a la Organización Mundial de la Salud (Parker, 2020, p. 1943).

Taghrir, Borazjani, y Shiraly (2020) evaluaron el conocimiento de los estudiantes relacionado con la COVID-19 y mostraron como resultado que un total de 240 estudiantes de medicina completaron el cuestionario. La edad media fue de 23.67 años, el promedio de respuestas correctas fue 86.96% y el

79.60% tenía un alto nivel de rendimiento en conductas preventivas (Taghrir et al., 2020, p. 249). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) evaluaron 47 chatbots educativos que utilizaron la plataforma Facebook Messenger en base al proceso de jerarquía analítica contra los atributos de calidad de la enseñanza, humanidad, afecto y accesibilidad, como resultado mostraron que los robots de charla están todavía en las primeras etapas de convertirse en asistentes de aprendizaje sobre la inteligencia artificial (p. 1038).

No se ha encontrado estudios similares que traten sobre la COVID-19 y el aprendizaje en la limpieza y desinfección en el hogar a través de un chatbot. Se ha encontrado estudios sobre la evaluación de conocimiento pero que no están relacionado con el chatbot o la pandemia del COVID-19. Por ende, la investigación buscó determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

Cirrincione, Plescia, Ledda, Rapisarda, Martorana, Moldovan, Theodoridou y Cannizzaro (2020) manifestaron que deben adoptarse procedimientos extraordinarios de limpieza y saneamiento utilizando los desinfectantes adecuados y recordando prestar la máxima atención a la eliminación de cualquier residuo orgánico, intensificando la frecuencia con que se llevan a cabo normalmente estas actividades (p. 7). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) indicaron que ¹⁶ un chatbot es una herramienta de software que interactúa con los usuarios sobre un determinado tema o en un dominio específico de forma natural y conversacional utilizando texto y voz (p. 1036). Por otro lado, Flores, Flores, Rojas, y Flores (2018) afirmaron que las tendencias internacionales pronosticaron que para el 2021 alrededor del 85% de las interacciones con los clientes de las empresas serán mediante los chatbots (p. 185).

Actualmente, en los hogares se desconocen los procesos adecuados sobre la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19, debido a que hay mucha información falsa rondando en Internet y se debe agregar que las personas no revisan las fuentes oficiales donde se muestra información disponible para el público; en consecuencia, los contagios han ido en aumento como ya se ha mencionado en la literatura. Al respecto, Miner, Laranjo y

Kocaballi (2020) indicaron que el Director General de la OMS ha pedido recientemente que se den respuestas innovadoras a la pandemia. Con este objetivo, ya se están desplegando chatbots en la lucha contra la COVID-19 (Miner, Laranjo y Kocaballi, 2020, p. 3).

A continuación, se muestra las justificaciones de la investigación: teórica, tecnológica y social. La justificación teórica de una investigación está relacionada a la búsqueda de conocimiento que tiene el investigador para cubrir el vacío de conocimiento que se detecta en el entorno científico y académico. Al respecto, Berente, Seidel y Safadi (2018) mencionaron que los datos de traza, cada vez son más abundantes y que proporcionan una oportunidad para que los investigadores de sistemas de información generen una nueva teoría; por tal motivo, este enfoque implica una aplicación iterativa con 4 procesos generales: muestreo, análisis sincrónico, encuadre léxico y análisis diacrónico relacionado a chatbots. El desarrollo e investigación de esta tecnología es importante para llenar el vacío de conocimiento que existe en la comunidad científica (Berente, Seidel y Safadi, 2018, p. 51).

Marcondes, Almeida y Novais (2018) presentaron un marco teórico para chatbots que se puede utilizar como referencia para la exploración, composición, construcción y discusión. Asimismo, Marcondes, Almeida y Novais (2018) indicaron que el marco teórico tuvo éxito a nivel de prueba de concepto y desarrollo ya que se pudo abordar problemas de los chatbots en la evaluación de los diálogos mecánicos y la exploración de las decisiones de diseño; además, sugirieron hacer uso del marco teórico en un desarrollo completo (p. 30).

Esta investigación contribuyó tecnológicamente por ser una herramienta para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 a través del uso de un chatbot, ya que permitió una mayor interacción con el usuario, brindando información instantánea y evitando la búsqueda de información en otros medios. Al respecto, Smutny y Schreiberova (2020) mencionaron que el diseño y el conocimiento de la investigación son importantes para desarrollar agentes pedagógicos atractivos, útiles y valiosos que no sólo aprovechen al

máximo los avances tecnológicos, sino que también comprendan las preocupaciones educativas emocionales, cognitivas y sociales (p. 1038).

Bharti et al. (2020) indicaron que los chatbots tienen muchas ventajas; por ejemplo, la reducción del tiempo por parte de los médicos, la mejora de la seguridad de los datos de los pacientes y la información sanitaria bajo demanda, haciendo así la atención sanitaria accesible y asequible para todos con una interfaz intuitiva (p. 870). Asimismo, Volppkevin et al. (2020) mencionaron que los usuarios buscan respuestas rápidas y precisas al buscar información o asistencia y esta productividad se ha demostrado en los chatbots como una de las razones más importantes por las que las organizaciones implementan esta herramienta (p. 10).

Asimismo, desde un punto social, los usuarios fueron beneficiados ya que dispusieron de un chatbot dentro de una red social, la cual ayudó en el aprendizaje con respecto al incremento de conocimiento, el incremento de la motivación hacia el aprendizaje y el incremento de la satisfacción con el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19. Al respecto, Daud, Teo y Zain (2020) indicaron que la gente puede acceder a los chatbots en cualquier momento para hacer una pregunta sobre la información más reciente (p. 3291). Además, Dennis et al. (2020) mencionaron que los chatbots pueden ayudar a los centros de llamadas a clasificar a la población y aconsejarles sobre las acciones más apropiadas a tomar, entre las cuales se tendría no hacer nada, ya que el paciente no presentaría síntomas que justifiquen una atención médica inmediata (p. 1728).

Conforme a la realidad problemática presentada se planteó el problema general y los problemas específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el conocimiento sobre el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?

- **PE2:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar?
- **PE3:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción de usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar?

El objetivo general fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de conocimiento de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 en el hogar.
- **OE2:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de motivación hacia el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.
- **OE3:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el nivel de satisfacción de los usuarios con el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

La hipótesis general fue: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares”. Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

HE1: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

Mellado, Faúndez y Lobos (2020) incrementaron el conocimiento en 30.78% en el post test con respecto al pre test sobre el uso del chatbot para el aprendizaje de las regulaciones fiscales en el contexto de la COVID-19 (p. 6). Además, Abbasi y Kazi (2014) obtuvieron un incremento de conocimiento en 89.64% en 36 estudiantes donde los

resultados indicaron que hubo un impacto significativo en la retención de memoria (p. 253).

HE2: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de los usuarios en el hogar.

Chiaráin y Chasaide (2016) evaluaron una plataforma chatbot diseñada para la enseñanza del idioma irlandés, en la que obtuvieron un incremento motivacional del 82% por parte de los estudiantes encuestados en 13 escuelas de 228 estudiantes sobre el aprendizaje del idioma. Además, argumentaron que esta tecnología tiene un papel importante en mantener o prevalecer el idioma que se encuentra en peligro de extinción (Chiaráin y Chasaide, 2016, p. 3432).

Asimismo, Kamita et al. (2019) propusieron una nueva versión del curso autoguiado de salud mental que utilizaba teléfonos inteligentes y chatbots para mejorar la comodidad de uso y mantener la motivación del grupo de psicoterapeutas, donde obtuvieron como resultado un incremento de motivación en 30% y además indicaron que la muestra para el estudio fue pequeña y la motivación del usuario y el efecto de reducción de estrés en los psicoterapeutas se evaluaron en un uso único del curso (p. 9).

HE3: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

Wang, Wang y Luo (2020) obtuvieron una media de 1.592 en la prueba de salida con respecto al nivel de satisfacción por parte de los usuarios respecto al Nowcasting en el diseño de chatbot donde demostraron que sugerir posibles preguntas al usuario redujo la necesidad de entrada de lenguaje natural y la desambigüedad (p. 28). Además, Baxter, McDonnell y McLoughlin (2018) indicaron que el género del chatbot tiene un efecto sobre la satisfacción general de los usuarios y la percepción estereotipada de género; por eso, realizaron una evaluación con géneros diferentes del chatbot (masculino, femenino y sin género), donde se demostró que en un análisis preliminar de la satisfacción del usuario

llegó alcanzar una media (masculino y femenino) de 3.70 y post-hoc el chatbot sin género llegó alcanzar una media de 4.22 (p. 4).

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se muestran los antecedentes relacionados a la investigación en los diferentes aspectos como la tecnología, metodología y el lenguaje natural, aplicados al desarrollo de chatbots en un enfoque de aprendizaje para el apoyo de sectores como la educación y la salud. Asimismo, se muestra las teorías y conceptos como el procesamiento de lenguaje natural, los algoritmos empleados, las herramientas para el desarrollo del chatbot y los conceptos referentes al conocimiento, motivación y satisfacción.

A continuación, se muestra los antecedentes de esta investigación, donde se encuentra trabajos relacionados con chatbots y sus implicancias en el aprendizaje y un marco de desarrollo para la implementación de agentes conversacionales (chatbots) como Xatkit (Daniel et al, 2020, p. 15). También se evaluaron los conocimientos de estudiantes iraníes relacionados con la COVID-19 y los comportamientos preventivos (Chiaráin y Chasaide, 2016 p. 3432); así como, el análisis de chatbots educativos para el apoyo al aprendizaje (Taghrir et al, 2020, p. 249).

Taghrir, Borazjani, y Shiraly (2020) evaluaron el conocimiento de los estudiantes relacionado con la COVID-19, los comportamientos preventivos auto-reportados y la percepción del riesgo en la primera semana del brote en Irán (p. 251). Taghrir et al. (2020) desarrollaron un estudio transversal que se llevó a cabo a finales de febrero de 2020, en el que los participantes eran estudiantes iraníes donde se aplicó un cuestionario en línea sobre comportamientos preventivos y percepciones de riesgo de la COVID-19 (p. 252).

Taghrir et al. (2020) mostraron como resultado que un total de 240 estudiantes de medicina completaron el cuestionario. La edad media fue de 23.67 años, el promedio de respuestas correctas fue 86.96%, el 79.60% tenía un alto nivel de rendimiento en conductas preventivas, la puntuación acumulada de la percepción de riesgo fue 4.08 sobre 8, mostrando un rango moderado (Taghrir et al., 2020 p. 251). Asimismo, Taghrir et al. (2020) indicaron que una de las limitaciones de esta investigación fue la percepción de riesgo ya que contenía sólo 2 ítems y podía ser mejorada en futuros estudios (p. 252).

Smutny y Schreiberova (2020) analizaron los chatbots educativos para Facebook Messenger con el fin de apoyar el aprendizaje (p. 1040). Smutny y Schreiberova (2020) evaluaron 47 chatbots educativos que utilizan la plataforma Facebook Messenger en base al proceso de jerarquía analítica contra los atributos de calidad de la enseñanza, humanidad, afecto y accesibilidad (p. 1044). Asimismo, Smutny y Schreiberova (2020) mencionaron que los resultados muestran que los robots de charla están todavía en las primeras etapas de convertirse en asistentes de aprendizaje sobre la inteligencia artificial (p. 1045). También, Smutny y Schreiberova (2020) ofrecieron consejos para que los profesores integren los chatbots en la práctica del aula y aconsejaron qué tipos de chatbots pueden probar (p. 1051).

Además, Daniel et al. (2020) presentaron el marco de Xatkit, un conjunto de lenguajes específicos de dominio para definir los chatbots (y los voicebots y bots en general) de manera independiente de la plataforma (p. 15). De la misma manera, Daniel et al. (2020) sostuvieron que también viene con un motor de ejecución que despliega automáticamente la aplicación de los chatbots y gestiona la lógica de chat establecida en las plataformas seleccionadas (p. 23).

Daniel et al. (2020) notaron que la arquitectura modular facilita la evolución por separado de cualquiera de sus componentes. Los resultados que mostraron que aplicar Xatkit fue muy positivo en varias categorías que van desde la experiencia general y la facilidad de uso del lenguaje de modelado, el poder y los beneficios de definir los chatbots a un nivel más alto de abstracción, cómo esto favorece la portabilidad entre las plataformas de prueba y la calidad del Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) (Daniel et al., 2020, p. 32).

Kapočiūtė (2020) desarrolló una solución para crear chatbots generativos con una cantidad muy pequeña de datos que tuvo poca variedad en los temas tratados, lo que hace que esta investigación no sólo fuera más difícil, sino también fuera más interesante; además, fue el primer intento de entrenar a los chatbots generativos para un lenguaje morfológicamente complejo (p. 2221). Kapočiūtė (2020) utilizó la investigación experimental donde reveló las ventajas en las arquitecturas apiladas de Long short-term

memory (LSTM) y de Bidirectional long short-term memory (BiLSTM); y la vectorización de incrustación de Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) (p.1). Además, Kapočiūtė (2020) mencionó que obtuvo mejores resultados con el idioma inglés, porque la generación de diferentes formas de inflexión para el complejo morfológico lituano es una tarea más difícil (p. 2222).

Asimismo, Kvale, Sell, Hodnebrog, y Folstad (2019) indicaron que el análisis y la mejora de los diálogos de los chatbot (la mencionada capacitación de los chatbot) son la clave del éxito de la implementación y el mantenimiento del servicio al cliente (p. 187). Además, Kvale et al. (2019) incluyeron en el análisis un total de 406 diálogos mostrados al azar de todos los chatbots durante el período de cuatro semanas. El análisis se refería a la capacidad de resolver las solicitudes de los clientes, la calidad de los diálogos y las sugerencias para mejorar la base de conocimientos de los chatbots (Kvale et al., 2019, p. 189). Kvale et al. (2019) mencionaron que la investigación arrojó características de los diálogos de chat más exitosos y menos exitosos y el tipo de mejoras que pueden derivarse de ese análisis; además, recomendaron que se siga investigando sobre ellas (p. 190).

Van der Goot y Pilgrim (2019) realizaron un estudio cualitativo donde se exploró los contrastes de edad en las percepciones de la comunicación por chatbot en un entorno de servicio al cliente (p. 173). Asimismo, Van der Goot y Pilgrim (2019) mencionaron que la teoría de la selectividad socio-emocional y el estudio sobre la aceptación de la tecnología sugieren que los adultos mayores pueden ser diferentes de los más jóvenes sobre la motivación para manejar los chatbots y en la complejidad y seguridad percibidas de esta comunicación (p. 176). Los resultados de Van der Goot y Pilgrim (2019) mostraron que las entrevistas a profundidad con adultos mayores (54-81 años; N = 7) y adultos más jóvenes (19-30 años; N = 7) mostraron que ambos grupos estaban relacionados en su motivación primaria, ya que utilizaron los chatbots para conseguir que las preguntas simples de los clientes fueran respondidas de manera óptima (Van der Goot y Pilgrim, 2019, p. 177).

Además, Van der Goot y Pilgrim (2019) mencionaron que para ambos grupos de edad hubo participantes que encontraron fácil la comunicación con los chatbots y que los dos grupos estaban unidos en sus frustraciones cuando el chatbot no entendía o no respondía a sus preguntas. También estaban vinculados en la dificultad que experimentaban para evaluar la seguridad del chatbot; en otras palabras, los dos grupos de edad difirieron en factores sobre la facilidad de uso y la seguridad percibida (Van der Goot y Pilgrim, 2019, p. 178).

A continuación, se muestra las teorías relacionadas a los conceptos de esta investigación como el procesamiento de lenguaje natural (Huhdanpaa, 2018, p. 85), los algoritmos empleados (Qaiser y Ali, 2018, p. 25), las herramientas para el desarrollo del chatbot (Oliphant, 2007, p. 11) y los conceptos referentes a conocimiento, ⁸ motivación hacia el aprendizaje y satisfacción con el aprendizaje (Zagzebski, 2017, p. 92).

Georgescu (2018) manifestó que un chatbot es un programa informático o web que simula de manera convincente cómo se comportaría un humano como interlocutor, procesando el texto en lenguaje natural o la voz de un usuario y generando respuestas inteligentes y relativas (Georgescu, 2018, p. 195). Además, Wicaksana et al. (2020) indicaron que un chatbot es un programa de mensajería que interactúa con los usuarios como si estuviera chateando con la gente (p. 1422).

Además, Huhdanpaa et al. (2018) mencionaron que la PNL o lingüística computacional, es un subcampo de la informática que utiliza técnicas computacionales para aprender, comprender y producir contenidos en el lenguaje humano. El objetivo general fue traducir el lenguaje humano natural a un formato estructurado o a una representación discreta adecuada para ser procesada por algoritmos informáticos. La programación neurolingüística (PNL) puede considerarse como un marco o un canal con varios pasos (p. 85). Asimismo, Pinales y Velázquez (2014) manifestaron que ²² el algoritmo es una ²² serie de operaciones detalladas e inequívocas ²² paso a paso que conducen a la ²² resolución de un problema y están representadas por una herramienta o

técnica, o bien, es ⁵⁰ una forma de describir la solución de un problema planteado de manera adecuada y genérica (p. 15).

La metodología Mobile-D fue propuesta por Pekka Abrahamsson y el Centro de investigación técnica en Filandia, está orientada para el desarrollo de aplicaciones móviles y está basado en las metodologías de Programación Extrema y Crystal. Según Amaya (2015, p.118), la metodología Mobile-D cuenta con cinco fases que son las siguientes:

- ¹³ 1. Exploración: el equipo de desarrollo genera un plan y establece las características del proyecto.
- ⁶⁹ 2. Iniciación: los programadores identifican los recursos necesarios para ¹³ el desarrollo del sistema, se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno desarrollo.
3. Producción: se repite las etapas anteriores, la planificación y se trabaja el código necesario.
4. Estabilización: se realiza la integración y la documentación necesaria.
5. Pruebas de sistema: se entrega el sistema cumpliendo con los requisitos del cliente.

Qaiser y Ali (2018) manifestaron que el algoritmo Frecuencia de Término – Frecuencia Inversa de Documento (TF-IDF) es una estadística numérica que muestra la relevancia de las palabras clave para algunos documentos específicos o puede decirse que proporciona esas palabras clave, por las que algunos documentos específicos pueden ser identificados o clasificados.

Por ejemplo, un bloguero está dirigiendo un blog con cientos de colaboradores y acaba de contratar a un pasante cuya principal tarea es añadir diariamente nuevas entradas al blog (Qaiser y Ali, 2018, p. 55). Se ha observado que la mayoría de las veces los pasantes no manejan etiquetas porque muchas de las entradas del blog no están clasificadas (Qaiser y Ali, 2018, p. 27). Esta es una de las condiciones ideales para aplicar el algoritmo, que tiene la capacidad de identificar automáticamente las etiquetas para los blogueros (Qaiser y Ali, 2018, p. 27). Esto ahorra mucho tiempo a los

blogueros, ya que no tienen que ocuparse de las etiquetas y la gran cantidad de entradas.

Asimismo, Nikam (2015) indicó que la técnica del clasificador de Bayes NB ingenuo se basa en el teorema bayesiano y se utiliza especialmente cuando la dimensionalidad de las entradas es alta. El clasificador bayesiano es capaz de calcular la mayor cantidad posible de salida en función de la entrada. También es posible añadir nuevos datos en bruto en tiempo de ejecución y tener un mejor clasificador probabilístico. Un clasificador bayesiano ingenuo considera ¹⁰ que la presencia (o ausencia) de una característica particular (atributo) de una clase no está relacionada con la presencia (o ausencia) de cualquier otra característica cuando se da la variable de la clase.

³⁶ Por ejemplo, una fruta puede considerarse una manzana si es roja, ¹⁰ redonda (Nikam, 2015, p. 16). Incluso si estas características dependen unas de otras o de la existencia de otras características de una clase, un clasificador ingenuo de Bayes considera que todas estas propiedades contribuyen independientemente a la probabilidad de que esta fruta sea una manzana (Nikam, 2015, p. 16).

Oliphant (2007) mencionó que Python es un excelente lenguaje de programación para científicos. Sin embargo, con herramientas básicas adicionales, Python se transforma en un lenguaje de ²⁸ alto nivel adecuado para el código científico y de ingeniería que a menudo es lo suficientemente rápido para ser inmediatamente útil, pero también lo suficientemente flexible para ser acelerado con extensiones adicionales (Oliphant, 2007, p. 11).

International Business Machines IBM (2019) manifestó que la API REST es un servicio web que utiliza la arquitectura REST (Representative State Transfer) para manejar una solicitud en un servicio web de primera calidad. Si vas a una biblioteca en línea y buscas la última novela de tu autor favorito, el sitio web usaría una API REST para consultar ⁶⁷ la base de datos de la compañía. ⁴² El sitio web analizaría los datos y te los presentaría en el sitio. API significa Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones)

y es simplemente la estructura de código que permite a las diferentes aplicaciones hablar entre sí (IBM, 2019, p. 61).

El aprendizaje es un foco extremadamente importante de investigación en psicología, neurociencia, ecología del comportamiento, teoría de la evolución y ciencias de la computación, así como muchas otras disciplinas que existen (Barron et al., 2015, p. 405). A pesar de su prevalencia conceptual, las definiciones de aprendizaje difieren enormemente tanto dentro de estas disciplinas como entre ellas y se siguen proponiendo nuevas definiciones (Barron et al., 2015, p. 406). Los continuos conflictos sobre la definición de aprendizaje crean confusión sobre los límites del concepto de aprendizaje y confunden las evaluaciones de los fenómenos que realmente constituyen el aprendizaje (Barron et al., 2015, p. 406).

³ El conocimiento es un estado muy valorado en el que una persona está en contacto cognitivo con la realidad. Por lo tanto, es una relación. En un lado de la relación hay un sujeto consciente, y en el otro lado hay una parte de la realidad con la que el conocedor está directa o indirectamente relacionado (Zagzebski, 2017, p. 92). Aunque la apertura es una cuestión de grado, es conveniente pensar en el conocimiento de las cosas como una forma directa de conocimiento en comparación con la cual el conocimiento de las cosas es indirecto (Zagzebski, 2017, p. 95). El primero se ha llamado a menudo conocimiento por conocimiento, ya que el sujeto está en contacto experimental con la parte de la realidad conocida, mientras que el segundo es un conocimiento propositivo, ya que el sujeto conoce una verdadera proposición sobre el mundo (Zagzebski, 2017, p. 96). El conocimiento por el conocimiento incluye no sólo el conocimiento de las personas y las cosas, sino también el conocimiento de mis propios estados mentales. De hecho, a menudo se cree que los estados mentales propios del conocedor son la parte más directamente conocida de la realidad (Zagzebski, 2017, p. 112).

¹⁵ Asimismo, Giese y Cote (2002, p. 15) mencionaron que la satisfacción se define como:

1. La satisfacción del consumidor es una respuesta emocional o cognitiva.
2. La respuesta a la experiencia de consumo de productos esperados.
3. La respuesta al consumo posterior.

La motivación es el resultado de una interacción entre los incentivos situacionales y las disposiciones individuales (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67). Las influencias pueden explicar por qué algunas personas actúan motivadas por diferentes situaciones, mientras que otras no (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 68). En parte, la motivación se atribuye no sólo al impacto de la causa de los incentivos situacionales, sino también a rasgos estables que forman parte del perfil personal de un individuo (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 70). Estos rasgos difieren de otras personas en todas las situaciones o acciones; y son relativamente estables a lo largo del tiempo (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 72).

III. MÉTODO

En este capítulo se explica que esta investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental. También se precisaron las variables de incremento del conocimiento, de motivación y la satisfacción de usuario. Asimismo, se delimitó la población basada en los estudios ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y se determinó la muestra por conveniencia; además, se seleccionó la encuesta como técnica y el cuestionario de motivación, el cuestionario de satisfacción y el examen de conocimientos como instrumentos de recolección de datos.

Finalmente se aplicó el consentimiento informado, la prueba de entrada, salida y la instalación de los servicios de mensajería Messenger y Telegram como procedimientos para el uso del chatbot aplicados a la muestra, los métodos de análisis que se aplicó fueron la prueba de Shapiro-Wilk para la normalidad y la prueba de Wilcoxon para la prueba de hipótesis. Asimismo, se acogió a los Códigos de Ética de la Universidad César Vallejo, el Colegio de Ingenieros del Perú y a los principios de la Bioética. A continuación, se detallará lo mencionado.

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada referente al uso del conocimiento en la practicar con enfoque cuantitativo. Al respecto, Hernández y Mendoza (2018) refirieron que una o más variables independientes (supuestas causas de fondo) son manipuladas deliberadamente para analizar las consecuencias que dicha manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuenciales) dentro de una situación de control para el investigador (p. 151).

Asimismo, se utilizó el diseño pre-experimental porque se estudiaron 2 pruebas de entrada y de salida para determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje, tal y como indicaron Hernández y Mendoza (2018) que el diseño de la investigación es un plan o estrategia diseñado para obtener la información que se desea con el fin de responder al enfoque del problema (p. 150). Además, Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se

le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (Hernández y Mendoza, 2018, p. 163).

3.2 Variables y operacionalización

La variable de estudio es el efecto del aprendizaje en el uso del chatbot. Asimismo, en el **Anexo 3** se presenta la matriz de operacionalización de la variable. Cada punto se detalla a continuación:

- A. Definición conceptual: Los chatbots proporcionan una respuesta única a la mayoría de las preguntas, pueden presentar información concisa de fuentes creíbles, lo que puede ser menos abrumador que los medios de comunicación social o la larga ⁴³ lista de resultados de los motores de búsqueda de la web. Esto es importante porque las noticias falsas se difunden en línea tanto más rápido como más lejos que las noticias precisas (Miner, Laranjo, Kocaballi, 2020, p. 3).
- B. Definición operativa: Se obtuvo los datos para la muestra, esto fue a través de diferentes cuestionarios, para determinar el efecto del aprendizaje en el uso del chatbot.
- C. Dimensiones:
 - Conocimiento (Zagzebski, 2017, p. 92).
 - Motivación hacia el aprendizaje (Scheffer y Heckhausen, 2018, p. 67; Iarenko, 2017, p. 130).
 - Satisfacción con el aprendizaje (Kumar, Tamilselvan, Sha, Harish, y Student 2018, p. 7; Huhtamäki y Alapartanen, 2019, p. 51).
- D. Indicadores:
 - Incremento de conocimiento (James, et al, 2016, p. 4)
 - Incremento de la motivación hacia el aprendizaje (Adarkwah, 2019, p. 6; Iarenko, 2017, p. 130)
 - Incremento de la satisfacción con el aprendizaje (Huhtamäki y Alapartanen, 2019, p. 51)

25

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Los especialistas ²⁰ del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en su informe técnico de estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares mostraron que el 19% ⁴⁵ de la población de 6 años ⁶⁶ y más de edad tienen acceso a internet y hacen uso del teléfono móvil en el hogar (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019, p. 15).

25

3.3.2 Muestra y Muestreo

Para ¹ seleccionar la muestra se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia de 30 personas ¹³ que se encuentran dentro de la población del informe técnico de la INEI, quienes están encargados de la limpieza en el hogar. A continuación, se muestra los criterios de inclusión y los criterios de inclusión:

- **Criterios de inclusión:** Las personas evaluadas ¹ son adultos encargados de la limpieza del hogar, que tienen acceso a internet y hacen uso de un dispositivo móvil.
- **Criterios de exclusión:** Personas que no son limpiadores del hogar y que no tienen acceso a internet ni hacen uso de un dispositivo móvil.

31

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para ¹ la elaboración de esta investigación se usó como técnica la encuesta y como instrumento al cuestionario, aplicando respuestas múltiples para el cuestionario; asimismo, se muestra la validez de contenido y la confiabilidad. ² Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que el cuestionario ³⁵ consiste un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir (p. 250). Además, Hernández y Mendoza, (2018) indicaron que el cuestionario debe ser congruente con el planteamiento del problema y de la hipótesis (p. 251).

Asimismo, se utilizó diferentes fuentes oficiales provenientes de instituciones y organizaciones a nivel internacional para ¹ la elaboración del cuestionario. Hernández y Mendoza (2018) mencionaron que la validez de

contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de la variable que se mide (p. 230); además, propusieron un ejemplo: “Una prueba de conocimientos sobre las canciones de Los Beatles no deberá basarse solamente en sus álbumes Let it Be y Abbey Road, sino que debe incluir canciones de todos sus discos” (p. 223).

A partir de lo anterior, se utilizó la validez de contenido para esta investigación con el fin de dar sustento académico al instrumento de recolección de datos. La confiabilidad requiere un grado de confianza para que esta investigación sea coherente y consistente, Hernández y Mendoza (2018) definieron que el grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes en la muestra o los casos (p. 229). Asimismo, Khan, Novak y Sottile (2019) mencionaron que el intervalo de confianza del 95% es común ya que establece que hay un 5% de probabilidad de que la exposición exceda este límite o valor (p. 56).

De lo anterior se puede decir que el intervalo de confianza más utilizado en la investigación es del 95%. Por esta razón, este trabajo de investigación utilizó un nivel de confianza del 95% para las pruebas estadísticas de los indicadores.

3.5 Procedimientos

Al tener el chatbot implementado se pasó a obtener la información de la muestra de 30 personas. La muestra por conveniencia se sometió a una prueba de conocimiento para medir si el aprendizaje obtenido fue significativo, con una prueba de entrada (antes del uso del chatbot) y una prueba de salida (después del uso de chatbot), en las que se midió el conocimiento sobre el tema, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje. A continuación, se muestra los siguientes pasos:

- a) Imprimir el consentimiento informado, luego colocar los datos, la firma y la huella digital, asimismo enviar al correo electrónico reyes.lfre@gmail.com con el asunto: CONSENTIMIENTO INFORMADO - APELLIDO Y NOMBRES o vía WhatsApp al (+51) 931289565. El consentimiento informado se encuentra en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1HWH24m0ZrmFLfTh9Q-A_P1bcjOlPbKUR/view?usp=sharing

- b) Responder el cuestionario pre-test de conocimiento que contiene 20 preguntas puntuadas y 1 pregunta para motivación y 1 pregunta para satisfacción indicando cuan motivado o satisfecho está, sabiendo que: 1 = Nada motivado y 5 = Totalmente motivado; 1 = Poco satisfecho y 5 = Muy satisfecho, el enlace para responder a las preguntas es el siguiente:
<https://forms.gle/uhYxvGAAuDgxWMzv7>
- c) Descargar la aplicación Telegram del Play Store, instalar y registrarse; el enlace para instalar la aplicación es el siguiente:
https://play.google.com/store/apps/details?id=org.telegram.messenger&hl=es_PE&gl=US
- d) Si no se desea o no se pudiera descargar la aplicación Telegram en el celular, se puede realizar las consultas al chatbot mediante la web colocando el número de teléfono y código que llegará por mensaje de texto:
https://web.telegram.org/#/im?p=@clean_home_bot
- e) Realizar las consultas al chatbot Telegram. Ver el siguiente enlace:
https://t.me/clean_home_bot
- f) Realizar las consultas al chatbot Messenger. Ver el siguiente enlace:
<https://m.me/104671144839676>
- g) Responder el cuestionario Post-test de conocimiento que contiene 20 preguntas puntuadas y 1 pregunta para motivación y 1 pregunta para satisfacción indicando cuan motivado o satisfecho está, sabiendo que: 1 = Nada motivado y 5 = Totalmente motivado; 1 = Poco satisfecho y 5 = Muy satisfecho, en Google Forms:
<https://forms.gle/7qMnqyJFDwoxfvZo8>

3.6 Método de análisis de datos

Hernández y Mendoza (2018) definieron que el ⁵⁶proceso cuantitativo se utiliza ³⁸para consolidar creencias o hipótesis y establecer con precisión los patrones de

comportamiento de una población o fenómeno. El método de análisis de los datos para esta investigación de tipo cuantitativo y preexperimental se usó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos y de Wilcoxon para ejecutar la prueba de hipótesis. En este sentido, Razali et al. (2011) mencionaron que la prueba de Shapiro-Wilk (1965) fue originalmente restringida para muestras de menos de 50 registros y que esta prueba fue la primera que pudo detectar desviaciones de la normalidad debido a la asimetría o a la curtosis, o a ambas (p. 25).

Turcios (2015) mencionó que la prueba de Wilcoxon mejorada por Henry B. Mann y D. R. Whitney en 1947 es conocida como la prueba de suma de rangos y generalmente se usa para comparar las medianas de dos conjuntos independientes (p. 19). Además, Turcios (2015) comentó que se diseñó para probar la hipótesis nula: cuando un elemento de la primera muestra es de menor magnitud con respecto a la segunda y la probabilidad (p. 19).

3.7 Aspectos éticos

Esta investigación se adhirió a la ética profesional respetando la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes (Morales, Nava, Esquivel y Díaz, 2011, p. 26), así como el respeto a la autoría de los autores citando y referenciando según se indica en la norma internacional ISO 690:2010. Por otro lado, este estudio se alineó a los principios fundamentales, tales como: la lealtad profesional, la honestidad, el honor profesional, la responsabilidad, la solidaridad, el respeto, la justicia y la inclusión social expuestos por el Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú en el artículo 15 (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018, p. 3).

Además, esta investigación se acogió a los principios de ética en investigación propuestos en el artículo 3 del Código de Ética de Investigación de la Universidad César Vallejo, siendo el respeto por las personas en su integridad y autonomía, la justicia, la honestidad y el rigor científico y la no maleficencia. Asimismo, se cumplió con dar el consentimiento por escrito para las diferentes publicaciones y la fomentación de la autoría responsable mencionados en los incisos a y b del artículo 7 (Universidad César Vallejo, 2020, p. 8).

Asimismo, esta investigación está alineada al artículo 9 sobre las políticas de anti-plagio haciendo uso de un software que permite el índice de similitud con otras fuentes de consulta y al artículo 11 sobre la propiedad intelectual, contenidos en el ¹ Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (Universidad César Vallejo, 2020, p. 10). De la misma manera, esta investigación cumplió con los principios de la bioética sentados en el Informe Belmont: respeto a la autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia (Ramírez, 2013, p. 26). Basándose en los principios de bioética mencionados, esta investigación cumplió brindando el consentimiento informado como parte del respeto a la autonomía.

Asimismo, no se hizo daño a otras personas con el fin de salvar vidas, evitando perjuicios y cumpliendo con el principio de no maleficencia. También, se contribuyó al bienestar, brindando un chatbot para el aprendizaje de la COVID-19, ayudando a las personas de manera activa y cumpliendo con el principio de beneficencia. Además, con este trabajo se buscó el aporte solidario social al ²⁹ contexto de la pandemia del SARS-CoV-2, brindando información igualitaria y equitativa para todos los usuarios del chatbot, cumpliendo con el principio de justicia.

IV.² RESULTADOS

En este capítulo se detalla los resultados obtenidos dentro de la investigación, basándose en los indicadores de incremento de conocimiento, incremento de la motivación e incremento de la satisfacción. Se evaluó el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección en el hogar para protegerse de la COVID-19 en el hogar.

IV.1 Prueba de la hipótesis específica 1

H1₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 no incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

H1₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.

Datos descriptivos del incremento de conocimiento

El análisis se realizó mediante un grupo experimental de personas que se encargaron de la limpieza en el hogar quienes estaban interesados en el aprendizaje de protección sobre la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar. Las personas que usaron el chatbot mediante la interacción de consultas relacionadas a temas como recomendación sobre la limpieza y desinfección al salir, al regresar del hogar y en lugares de la casa (sala, cocina y habitación). Se realizó la medición del incremento de conocimiento al finalizar el uso del chatbot. Por consiguiente, se detalló los cuadros estadísticos según las pruebas establecidas de entrada y salida que corresponde a 20 preguntas.

Indicador del incremento de conocimiento

Tabla 1: Indicador estadístico del incremento de conocimiento

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	8.60	0.583
Prueba de salida	Media	16.67	0.277

En la tabla 1 se observa el incremento de conocimiento de las personas que hicieron la limpieza en el hogar. La prueba de entrada tuvo una media de 8.60 y la prueba de salida tuvo una media de 16.67, donde se aprecia que

las personas que interactuaron con el chatbot en la prueba de salida obtuvieron mejores resultados, con un incremento de conocimiento del 93.83%. A continuación, se muestra el cálculo con la fórmula.

IC = Incremento de conocimiento

PS = Prueba de salida

PE = Prueba de entrada

$$IC = \frac{[PS - PE]}{PE} * 100\%$$

$$A = \frac{[16.67 - 8.60]}{8.60} * 100\% = 93.83\%$$

1

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de elementos de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 2 Prueba de normalidad del incremento de conocimiento

	Estadística	Gl	Sig.
Prueba de Entrada	0.936	30	0.069
Prueba de Salida	0.907	30	0.013

Donde:

Prueba de entrada

1

En la tabla 2 se observa el resultado después de aplicar la prueba de normalidad, en la que se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada con un nivel de significancia mayor a 0.05, resultando que la muestra se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 2 ¹ se observa el resultado después de aplicar la prueba de normalidad, en la que se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de salida con un nivel de significancia menor a 0.05, resultando que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

¹ Prueba de Wilcoxon

En la tabla 3 se observa la prueba de Wilcoxon sobre el incremento de conocimiento.

Tabla 3 Rangos de prueba de signos - Incremento de conocimiento

		²⁷ N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	30 ^b	15.50	465.00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

- a) Prueba de salida < prueba de entrada
- b) Prueba de salida > prueba de entrada
- c) Prueba de salida = prueba de entrada

² En la tabla 4 se muestra los resultados de la prueba Z referente al incremento de conocimiento.

Tabla 4 Estadística de prueba Z - Incremento de conocimiento

	⁷ Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-4.789 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

- a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b) Se basa en rangos negativos

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS, en la zona Z de la tabla 4, se consiguió -4.789, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p = 0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechazó la $HE1_0$ y se aceptó la $HE1_1$; es decir, las medias entre la prueba de entrada y salida fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares”, con un incremento de conocimiento del 93.83%.

IV.2 Prueba de la hipótesis específica 2

HE2₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 no incrementó la motivación de usuarios en el hogar.

HE2₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de usuarios en el hogar.

Datos estadísticos del incremento del nivel de motivación

Para este indicador se analizó con el mismo grupo de 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar, mediante el uso del chatbot y la encuesta planteada para el nivel de motivación hacia el aprendizaje, la que fue establecida en una sola pregunta y valoradas en el rango siguiente: nada motivado (1), poco motivado (2), motivado normal (3), muy motivado (4) y totalmente motivado (5). A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de entrada y salida, donde se consiguió medir el nivel de motivación al finalizar el uso del chatbot.

Indicador del nivel de satisfacción

Tabla 5 Indicador estadístico del incremento de motivación hacia el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	3.17	0.288
Prueba de salida	Media	4.83	0.069

En la tabla 5 se observa el incremento de nivel de motivación hacia el aprendizaje obtenida de las personas que se encargaron de la limpieza en el hogar. Para ello se realizó la distribución de los datos de la siguiente manera: cuestionario de entrada con una media de 3.17 y el cuestionario de salida con una media de 4.83, donde se muestra un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 1.66 después de hacer uso del chatbot. El porcentaje de incremento de la motivación se calcula de la siguiente manera:

IM = Incremento de motivación

CS = Cuestionario de salida

CE = Cuestionario de entrada

$$IM = \frac{[CS - CE]}{CE} * 100\%$$

$$IM = \frac{[4.83 - 3.17]}{3.17} * 100\% = 52.36\%$$

1

Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de registros de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 6 Prueba de normalidad del incremento de motivación hacia el aprendizaje

	Estadística	gl	Sig.
Prueba de Entrada	0.827	30	0.000216
Prueba de Salida	0.452	30	0.000617

Donde:

Prueba de entrada

En la tabla 6 se observa que el resultado después de aplicar la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 6 se observa que el resultado después de aplicar la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de salida, con un nivel de significancia menor a 0.05, del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

En la tabla 7 se muestra la prueba de Wilcoxon con el detalle.

Tabla 7 Rangos de prueba de signos – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	19 ^b	10.00	190.00
	Empates	11 ^c		
	Total	30		

a) Prueba de salida < prueba de entrada

b) Prueba de salida > prueba de entrada

c) Prueba de salida = prueba de entrada

En la tabla 8, se muestra la estadística de prueba Z sobre el incremento de motivación hacia el aprendizaje.

Tabla 8 Estadística de prueba Z – Incremento de motivación hacia el aprendizaje.

	7 Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-3.878 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS en la zona Z de la tabla 8, se consiguió -3.878, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p = 0.000 < 0.05$, por lo tanto, se rechaza la $HE2_0$ y se acepta la $HE2_1$; es decir, las medias entre la prueba de entrada y salida son significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de los usuarios en el hogar.”, con un incremento de motivación hacia el aprendizaje del 52.36%.

IV.3 Prueba de la hipótesis específica 3

HE3₀: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar no incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

HE3₁: El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.

Datos estadísticos del Incremento de satisfacción

Para este indicador se analizó al mismo grupo experimental que se encargó de la limpieza en el hogar mediante el uso del chatbot. El cuestionario planteado para el incremento de satisfacción de los usuarios con el aprendizaje fue establecido con una sola pregunta y valorado en el rango siguiente: nada satisfecho (1), poco satisfecho (2), satisfecho normal (3), muy satisfecho (4) y

totalmente satisfecho (5). A continuación se detalla las tablas estadísticas según el planteamiento del cuestionario de entrada y salida.

Indicador del incremento de la satisfacción

Tabla 9 Indicador estadístico del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Prueba de entrada	Media	2.87	0.324
Prueba de salida	Media	4.87	0.063

En la tabla 9, se observa el incremento de la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje. La prueba de entrada tuvo una media de 2.87 y la prueba de salida tuvo una media de 4.87, donde se muestra que las personas que interactuaron con el chatbot en la prueba de salida obtuvieron mejores resultados, con un incremento de la satisfacción del 69.68%. A continuación, se muestra el cálculo con la siguiente fórmula:

IS = Incremento de satisfacción

PS = Prueba de salida

PE = Prueba de entrada

$$IS = \frac{[PS - PE]}{PE} * 100\%$$

$$IS = \frac{[4.87 - 2.87]}{2.87} * 100\% = 69.68\%$$

1 Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 30 personas que se encargaron de la limpieza en el hogar y cuando la cantidad de la muestra es menor a 50 se utiliza este método. A continuación, se muestra los resultados para ambas pruebas (entrada y salida).

Tabla 10 Pruebas de normalidad del incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

	Estadístico	gl	Sig.
Prueba de Entrada	0.770	30	0.00020
Prueba de Salida	0.404	30	0.00061

Donde:

51

Prueba de entrada

En la tabla 10 se observa el resultado después de haberse aplicado la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada que muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de salida

En la tabla 10 se observa el resultado después de haberse aplicado la prueba de normalidad se obtuvo de las mediciones tomadas en la prueba de entrada que muestra un nivel de significancia menor a 0.05 del cual se obtuvo que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

1

Prueba de Wilcoxon

En la tabla 11, se observa la prueba de Wilcoxon sobre el incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

Tabla 11 Rangos de prueba de signos – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

		⁴ N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba de salida – Prueba de entrada	Rangos negativos	2 ^a	4.00	8.00
	Rangos positivos	21 ^b	12.76	268.00
	Empates	7 ^c		
	⁵ Total	30		

- a) Prueba de salida < prueba de entrada
- b) Prueba de salida > prueba de entrada
- c) Prueba de salida = prueba de entrada

En la tabla 12, se muestra la estadística de prueba Z referente al incremento de la satisfacción con el aprendizaje.

Tabla 12 Estadística de prueba Z – Incremento de la satisfacción con el aprendizaje

	⁷ Prueba de salida - prueba de entrada
Z	-4.010 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0.000

- a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b) Se basa en rangos negativos

Luego de haberse analizado los datos con el SPSS en la zona Z de la tabla 11, se consiguió -4.010, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor $p=0.000 < 0.05$, por lo tanto se rechaza la HE3o y se acepta la HE3a, es decir las medias entre la prueba de entrada y salida son significativamente diferentes, por lo tanto se aceptó que “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección de la COVID-19 en el hogar incrementó la satisfacción de usuarios hacia el aprendizaje.”, con un incremento de la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje del 69.68%.

IV.5 Prueba de la hipótesis General

Dado que se aceptaron las condiciones de las hipótesis específicas 1, 2 y 3; entonces, se aceptó la hipótesis general: “El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó el conocimiento, la motivación hacia el aprendizaje y la satisfacción con el aprendizaje de los usuarios de hogares.”.

IV.5 Resumen

53

A continuación, se muestra un resumen de los resultados de aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas en la investigación:

Cód.	Hipótesis	Resultado (Aceptada o rechazada)
HE1	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó el conocimiento de usuarios de hogares.	Aceptada
HE2	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 incrementó la motivación de usuarios en el hogar.	Aceptada
HE3	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse del COVID-19 incrementó la satisfacción de usuarios.	Aceptada
HG	El uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 permitió incrementar el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje y permitió la satisfacción de la mayoría de usuarios de hogares.	Aceptada

V. DISCUSIÓN

En general el chatbot obtuvo un efecto positivo al ser aplicado para el aprendizaje, ya que se logró el objetivo de incrementar el conocimiento, la motivación y la satisfacción de los usuarios sobre la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar. Se obtuvo los siguientes resultados: el incremento de conocimiento en 93.83%, el incremento de la motivación hacia el aprendizaje en 52.36% y el incremento de la satisfacción con el aprendizaje en 69.68%, en lo referente a la limpieza y desinfección en el hogar para protegerse de la COVID-19. Por consiguiente, se demostró que el chatbot es una buena herramienta para el aprendizaje.

Los resultados de las pruebas de conocimientos de entrada y de salida mostraron una media de 8.60 y 16.67, respectivamente, obteniéndose un incremento de conocimiento de 93.83%. Con relación a ello, Mellado, Faúndez y Lobos (2020, p. 6) obtuvieron un incremento de conocimiento de 30.78% respecto al pre-test y post-test sobre el uso del chatbot para el aprendizaje de las regulaciones fiscales en el contexto de la COVID-19. El incremento de conocimiento fue menor al obtenido en esta investigación porque el estudio de Mellado et al. (2020, p. 8) solo mostraba información sin hacer referencia a fuentes; además, el chatbot mostraba contenido de tipo textual con filtros de palabras contenidos en botones que devolvían información almacenada como respuestas, a diferencia del chatbot de este estudio que mostraba una estructura de información basada en textos, imágenes y enlaces a vídeos.

Además, Abbasi y Kazi (2014, p. 64) obtuvieron un incremento de 89.64% en el conocimiento de 36 estudiantes con un chatbot con una base de conocimiento para lenguajes de programación orientados a objetos. El incremento de conocimiento que obtuvieron fue menor al resultado de este estudio (93.83%) porque en el estudio de Abbasi y Kazi (2014, p. 64) desarrollaron un prototipo de chatbot que limitaba las capacidades en el control de los errores ortográficos, a diferencia del chatbot de esta investigación que fue un desarrollo completo que permitió detectar la ortografía aplicando el proceso de lenguaje natural en las consultas realizadas por el usuario.

Asimismo, los resultados obtenidos de esta investigación sobre la motivación hacia el aprendizaje evidenciaron un incremento de 52.36%. Al

respecto, Chiaráin y Chasaide (2016, p. 3432) obtuvieron un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 82% a través de una encuesta a 13 escuelas de 228 alumnos. El incremento de la motivación hacia el aprendizaje del estudio de Chiaráin y Chasaide (2016, p. 3432) fue mayor, ya que realizaron la prueba a 228 alumnos teniendo un mayor impacto e incremento de la motivación y contaba con una función de puntajes o estrellitas, a diferencia del chatbot de esta investigación que incluyó a 30 personas que tenían el rol de la limpieza y desinfección en el hogar y no contaba con la posibilidad de brindar puntajes a los usuarios por cada consulta realizada al chatbot.

Conjuntamente, Kamita et al. (2019, p. 9) obtuvieron como resultado un incremento de motivación hacia el aprendizaje del 30% en 15 psicoterapeutas sobre un chatbot que funcionó como auto-guía de salud mental para mejorar la comodidad de uso y mantener la motivación. El incremento de la motivación hacia el aprendizaje fue menor al obtenido en esta investigación porque en el estudio de Kamita et al. (2019, p. 9) tuvieron una muestra pequeña de 15 psicoterapeutas y el chatbot solo se encontraba disponible en Messenger Facebook, sin embargo, esta investigación realizó el estudio con 30 personas que se encargaban de la limpieza y desinfección en el hogar y el chatbot se encontraba disponible en redes sociales de Telegram y Messenger Facebook.

Además, los resultados de las pruebas de esta investigación mostraron una media de 2.87 en ⁴¹ la prueba de entrada y 4.87 en la prueba de salida donde se incrementó la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje en un 69.68%. Con relación a ello, Wang, Wang y Luo (2020, p. 28) obtuvieron como resultado una media de 1.592 en la prueba de salida para el nivel de satisfacción respecto al diseño Nowcasting para el chatbot donde demostraron que sugerir posibles preguntas al usuario reduce la necesidad de entrada de lenguaje natural y la desambigüedad. La media en la prueba de salida fue menor ya que el estudio de Wang, Wang y Luo (2020, p. 28) desarrollaron un prototipo de chatbot basado en el diseño Nowcasting y no contaban con un auto corrector de palabras, a diferencia del chatbot de este estudio en el que se realizó un desarrollo completo con la metodología Mobile-D obteniendo un chatbot con la

capacidad de incrementar la satisfacción de los usuarios con el aprendizaje, además, este chatbot permitió corregir las palabras de las consultas realizadas por los usuarios, dando la posibilidad de responder a todas las preguntas.

Igualmente, Baxter, McDonnell y McLoughlin (2018, p. 4) obtuvieron una media de 4.22 en el post-test de 20 personas con respecto al género del chatbot que tenía como efecto sobre la satisfacción general de los usuarios y la percepción estereotipada de género. La media en el post-test fue menor porque el estudio de Baxter, McDonnell y McLoughlin (2018, p. 4) se basaron en el enfoque de género como aprendizaje, además, solo hubo espacio de tiempo de 5 días para que los usuarios interactuaran con el chatbot, a diferencia de este estudio que tuvo un enfoque de aprendizaje sobre el efecto del uso del chatbot en el nivel de satisfacción y tuvo un espacio de tiempo de 48 días para que los usuarios realicen las consultas al chatbot.

Finalmente, se empleó la adaptación de la metodología de desarrollo Mobile-D (Amaya, 2015, p. 118) para la elaboración del chatbot, donde se apreció su aplicabilidad en grupos pequeños de trabajo, la refactorización, la orientación hacia dispositivos móviles y las cinco fases de desarrollo; por otro lado, se observó que no se puede emplear en grandes grupos de trabajo. Además, esta investigación se orientó a la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 en el hogar siendo relevante porque fue desarrollada en el contexto de la pandemia global de la COVID-19 ocasionado por el virus SARS-CoV-2.

VI. CONCLUSIONES

1

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. Se obtuvo un 93.83% en el incremento del conocimiento, porque en la información mostrada se incluyó las citas o fuentes que hacen referencia al contenido, además de mostrar contenido visual en las respuestas y la capacidad de corregir los errores ortográficos de palabras relacionadas a la limpieza y desinfección almacenados en una base de datos.
2. Se consiguió incrementar la motivación en 52.36%, ya que el chatbot permitió la interacción con los usuarios a través de las consultas sobre la limpieza y desinfección para proteger de la COVID-19, además de la disponibilidad de encontrarse en 2 redes sociales muy conocidas que son Messenger y Telegram para tener un mayor impacto y motivar a más usuarios a hacer uso del chatbot.
3. Con respecto al nivel de satisfacción se logró incrementar en 69.68%, ya que el chatbot fue desarrollado en la ²⁹ pandemia del SARS-CoV-2 y que ²⁶ brindó información de fuentes oficiales de organizaciones como la Organización Mundial de la Salud y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.
4. La metodología de desarrollo Mobile-D se adaptó a la implementación del chatbot porque permitió obtener las historias de usuarios, las iteraciones y se consiguió aplicar las cinco fases de desarrollo; de lo cual se apreció la aplicabilidad en grupos pequeños de trabajo, la refactorización y la orientación hacia dispositivos móviles.
5. De ⁵⁴ acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el uso del chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID-19 permitió incrementar el conocimiento y la motivación hacia el aprendizaje y se logró la satisfacción de la mayoría de usuarios de hogares como fue propuesto en el objetivo general.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Emplear el algoritmo word2vec para el procesamiento de la información, ya que se ha demostrado que las representaciones vectoriales de palabras aprendidas por los modelos word2vec tienen significados semánticos y son útiles en varias tareas de PNL (Rong, 2016, p. 21), ocasionando una preparación de los datos para ser aplicado en algoritmos de aprendizaje no supervisados de Deep Learning donde ha producido resultados extremadamente prometedores para diversas tareas en la comprensión del lenguaje natural, en particular la clasificación de temas, el análisis de sentimientos, la respuesta a preguntas y la traducción del idioma (Lecun, Bengio y Hinton, 2015, p. 436).
2. Desarrollar un estudio similar al propuesto aplicando los tres indicadores de usabilidad para evaluar mejor al chatbot basado en la ISO 9241-11 las cuales son: la efectividad, la eficiencia y la satisfacción (Madan y Dubey, 2012, p.591). Asimismo, aplicar la ISO 9241 para obtener sistemas de calidad en base a cuatro actividades: contexto de uso, especificación de requisitos, creaciones prototipos y evaluación (Gnewuch et al., 2019, p. 15).
3. Mejorar la API donde se encuentran los algoritmos de la investigación en aspectos de la seguridad de accesos de token, la comunicación por REST y una buena documentación para desarrolladores que quieran consumir dicha API, porque la aplicación de esta se puede utilizar en sistemas de escritorio, móvil y web; por lo tanto, la API debe ser lo suficientemente fácil de consumir.
4. Mejorar el dataset en la parte de recopilación de datos con métodos como la extracción automática de información de sitios web (web scraping) y el tratamiento de datos con algoritmos como Bag words para representar el vocabulario y Shallow parsing para entender la gramática en las oraciones. De esta manera se obtendrá un dataset que recopile y actualice atómicamente información de diferentes fuentes.
5. Evaluar la implementación de un sistema web administrable para gestionar la información del chatbot, crear interacciones automatizadas y

mostrar gráficas. De esta manera se permitirá actualizar la información de las fuentes de manera más dinámica, ya que la información del SARS-COV-2 para la prevención cambia constantemente en el tiempo.

6. Gestionar las emociones y situaciones según el contexto. Por ejemplo, sería importante saber en qué momento el chatbot está realizando algo erróneamente o cuando los usuarios se sienten frustrados porque el servicio no es el correcto. De esta manera se conseguiría que la experiencia de personas que utilizan el chatbot sea mucha más fluida y natural, además que se crearía vínculos para que vuelvan a consultar al chatbot.
7. Evaluar el impacto del uso de chatbots de aprendizaje en sus diversos tipos de aplicaciones. Asimismo, sería interesante estudiar modelos y algoritmos para chatbots que tienen impacto en el aprendizaje y para ello se podría realizar una comparación cuantitativa para determinar si esta herramienta tiene mayor impacto a comparación de otras opciones en el aprendizaje.
8. Implementar cuestionarios gamificados en el chatbot, como una sección de práctica, ya que permitiría promover el disfrute como la motivación hacia el aprendizaje para determinar si a través de ello se logra un incremento de conocimientos con el uso del chatbot.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, LARICO MAMANI JHONI RICHARD, REYES ESPINOZA LUIS FERNANDO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "CHATBOT PARA EL APRENDIZAJE DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA PROTEGERSE DE LA COVID 19 EN EL HOGAR", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
REYES ESPINOZA LUIS FERNANDO DNI: 73227571 ORCID 0000-0001-7711-5971	Firmado digitalmente por: LREYSE el 28-12-2020 13:13:55
LARICO MAMANI JHONI RICHARD DNI: 75585128 ORCID 0000-0001-9584-9661	Firmado digitalmente por: JLARICOM12 el 28-12-2020 13:19:35

Código documento Trilce: INV - 0201379